FONDO PIZZOFALCONE

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio XVI

Palchetto

Num.° d' ordine 176

2-6-18

R. BIBLIOTECA NAZIONALE VITT. EM. III
B. Prov.
I
176
NAPOLI

B. P
I
176
Duplicato del B. Prov.
I 1856

606328

MEMORIALE

PEI

LAVORI DI GUERRA

DI

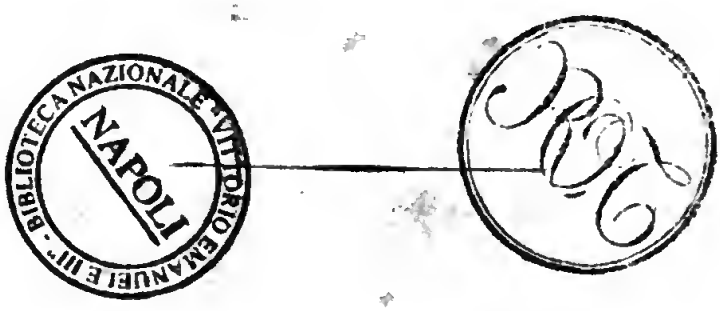
G. H. DUFOUR

TENENTE COLONNELLO DEL GENIO, MEMBRO DELLA LEGIONE DI ONORE

TRADOTTO DAL FRANCESE

DAL CAPITANO DEL 13° DI LINEA

VINCENZO PUGLIESE.



NAPOLI,
DALLA REALE TIPOGRAFIA DELLA GUERRA
1841.

N. B. Le note segnate con *numeri* sono dell'autore, quelle marcate con *lettere* sono del traduttore.

Digitized by Google

A S. E.

IL TENENTE GENERALE

D. GAETANO PASTORE

ISPETTORE GENERALE DELLA FANTERIA DI LINEA.

Eccellenza

Educato fin da'miei primi anni nel Real Collegio della Nunziatella, come al corso pervenni delle scienze esatte, sentî nel mio cuore spuntare imperioso bisogno di consecrarmi al mestiere delle armi, che arditamente seguî, meno perchè chiamatovi dalla natura di quell'egregio Istituto, che per secondare l'impazienza, che io nudriva di distinguermi sotto onorevoli divise.

Non saprei affermare se io rappresentassi de'titoli alla Sovrana benevolenza; posso però attestare che

nel fiore degli anni miei decorato io fui del grado di Capitano in uno de' più distinti corpi facoltativi.

Nulla da me si è tralasciato per arricchire lo spirito di teoriche tendenti al perfezionamento della militare istruzione, onde farne tesoro, e quindi agevolarne la pratica.

Fra i tanti volumi dati alla luce al di qua, ed al di là delle Alpi, pieni di peregrine cognizioni, molto io mi era familiarizzato coll'opera del signor Dufour, che con tanta gloria militato avea nelle

guerre del nostro secolo, opera che porta per titolo *Memoriale de' lavori di guerra.*

La spontaneità del suo stile, la sagacità delle sue vedute, la facilità che offre nella esecuzione per la difesa, o lo attacco delle opere di Campagna, mi spinsero a tentarne il volgarizzamento, che gustato da varî conoscitori del mestiere è stato per me forte stimolo a pubblicarlo per mezzo delle stampe. Esso ispirar potrebbe qualche interesse ove comparisse adorno del nome d'Illustre Mecenate.

Napoli 16 Febbrajo 1841 — Ispezione della Fanteria di linea—2.ª Sezione—N.° 302—Signor Capitano—Dalla dimanda fattami per la Dedica della versione in italiano dell'opera del Signor Dufour, intitolata, *Memoriale de' lavori di guerra*, ho ammirato il lodevole di lei principio a divulgare nel nostro Idioma, tanto distinto lavoro, per comodo di tutti, che percorrono la nobile carriera delle armi.

Nel ringraziarla quindi dell'onore compartitomi, sarò più contento che d'esso si estenda ad inserire il mio nome nell'Opera anzidetta.

Il Tenente Generale Ispettore
PASTORE.

Digitized by Google

AVVERTIMENTO DELL' AUTORE.

Incaricato dalla Commissione Militare Federale d'insegnare la fortificazione passaggiera nella scuola di recente istituita nella Svizzera, ho creduto dover pubblicare il testo delle mie lezioni, per facilitare a'nostri giovani uffiziali lo studio di tal ramo cotanto importante dell'arte della guerra, e per ricordar loro nel corso de' loro servizî i differenti oggetti, sopra i quali sonosi versati i nostri trattenimenti. Questo è lo scopo del *Memoriale pe'lavori di guerra.*

Non ho certamente la pretensione di aver scritto un opera migliore di quelle già conosciute: ho solamente cercato di riunire in un volume portatile quanto è puramente necessario all' uffiziale del genio, o dello stato maggiore, allorchè trovasi in campagna. E per tal ragione sono stati diligentemente eliminati gli oggetti difficili nell' esecuzione, o di niun utile.

Una descrizione pura, e semplice dell'andamento dell'arte sembrava propria di un Memoriale; ma per diminuire un poco la sterilità del soggetto, ed interessare i giovani militari, mi son permesso di ricorrere a talune citazioni;

ho tracciato alla sfuggita l'attacco, e la difesa de' trinceramenti; ho messo le truppe in azione, cogliendo opportunamente le occasioni di sviluppare qualche principio di tattica generale.

Questo corso peraltro da me seguito nelle mie lezioni, e che ho risoluto ripetere, ha il vantaggio di dimostrare, che non avvi buon uffiziale, tranne colui che non rimane estraneo a' servizî diversi dal suo. Mi sono non però meno disteso sulle discussioni teoriche intento a presentare con la maggior concisione possibile gl' interessanti risultamenti della pratica, ed a ben descrivere il piccol numero di regole generali, che senz' altro appoggio costituiscono tutta la scienza dell' ingegnere in campagna.

È necessario forse giustificarmi di aver fatto uso del *metro*, per non essere generalmente conosciuto, e meno ancora adottato nella nostra patria?

Non basta forse il dire essere questa la sola misura la più esatta; la sola che non varia da provincia a provincia, la sola in fine che apporta nei calcoli tutta la semplicità, e la brevità possibile? (1) (a)

---

(1) Pe' minuti particolari, come tutti quelli relativi alle costruzioni in legno, a' rivestimenti, etc; . . il metro è forse men comodo ad impiegarsi, che il piede, giacchè i numeri esprimenti le stesse grandezze sono meno semplici col primo, che col secondo. Ma per tutte le grandi dimensioni il metro è la misura per eccellenza; dà tutt' i numeri interi, e facili a ritenersi. Del resto nulla impedisce nel primo caso di trasformare i *centimetri* in pollici, per mezzo del cognito rapporto fra il metro, ed il piede, o sem-

Le prime nozioni di matematica e l' uso degli istrumenti per rilievo sono indispensabili per un uffiziale, che vuole studiare la fortificazione. Supponendo dunque che queste cognizioni esistono non temo di parlare invano. Contuttociò i calcoli algebrici da me sono stati impiegati con parsimonia, e nel solo caso indispensabile.

Ho posto qualche attenzione nel disegno delle figure, acciò l'occhio non sia ingannato dalle apparenze. Quelle che hanno qualche rapporto fra loro sono state eseguite sopra una stessa scala, acciò si possa giudicare a colpo d'occhio del vantaggio di tal tracciato, su tal altro, o di tal costruzione su quella che dev' esserle posta in confronto.

Ove io giunga a conseguire l'utile scopo che mi propongo, ove le mie deboli cognizioni mi permettono di

---

plicemente facendo uso del piede doppiamente diviso. Questa trasformazione essendo facilissima ad eseguirsi non ho impiegato due misure, malgrado la semplicità di espressione ne' numeri, che ciò mi avrebbe qualche volta procurato.

(a) L'autore ha stabilito tutte le sue misure in metro, noi però per più facilità ne faremo un paragone con la tesa, locchè s'intende fatto per approssimazione, sì per far ritenere a memoria più facilmente le cifre, sì perchè una maggiore precisione sarebbe inutile per la pratica.

Il metro è di circa tre piedi, quindi metà della tesa.

Volendosi poi conoscere il rapporto, che passa fra il piede, ed il pollice, col palmo e l'oncia di Napoli, esso potrà prendersi senza errore sensibile come 4 a 5, essendo tal rapporto più che sufficiente pe' lavori riportati nel presente memoriale. T.

rendere qualche servizio alla mia patria, io lo debbo a ciò che mi è stato suggerito da' miei antichi compagni d'armi, e da'miei superiori, più che alla mia propria esperienza, ed a' miei mezzi personali. Sappiano dunque costoro, se mai leggeranno questo libro, che il loro antico fratello d'armi non ha affatto obbliato i loro buoni uffizî, ch' egli ha un cuore riconoscente, e che si glorierà mai sempre di partecipare con essi il titolo di antico allievo della scuola Politecnica.

MEMORIALE
PE' LAVORI DI GUERRA.

CAPITOLO PRIMO

Principî generali relativi alle tracce.

SEZIONE PRIMA

Traccia delle opere considerate isolatamente.

1. L' oggetto della fortificazione è di mettere un certo numero di uomini in istato di far fronte ad un numero più considerevole.

2. La prima cosa a praticarsi allorchè si è troppo debole per lottare corpo a corpo, col suo nemico, è di tenerlo distante; la seconda di coprirsi, per mettersi al sicuro da' projettili ch' ei può lanciargli, e la terza di serbarsi il vantaggio della mobilità, e dello sviluppamento delle proprie forze.

Da queste tre considerazioni, che possonsi riguardare come altrettanti principî, procedono le forme delle differenti opere di fortificazione.

Perciò volendosi tenere il nemico in distanza, cavasi un fosso, per mettersi a coperto de' di lui colpi, si fa uso delle terre provvenienti da tale scavo per mascherarsi, e con tal mezzo si acquista superiorità, e si ottiene il vantaggio fisico della posizione.

Più la fossata sarà larga, e profonda più si conseguirà lo sco-

po; avvi non pertanto taluni limiti fissati dalla natura stessa delle cose, e da' mezzi di esecuzione (a).

Le terre provvenienti dalla fossata formeranno un masso, che resisterà tanto più alle armi dell' assalitore, quanto sarà più largo, e questo stesso masso favorirà tanto più i colpi dei difensori, quanto sarà più alto. Sembra dunque a primo aspetto, che far si debba il più alto, ed il più largo possibile, locchè coincidrebbe perfettamente con quello che abbiamo detto del fosso; ma questo masso non deve oltrepassare certi limiti tanto nella spessezza, che nell' altezza. Per esempio, se l' arma di cui fa uso l' assalitore non può penetrare le terre più di 3.m (1.t 3.pi) è inutile di dare al masso più di 4.m (2.t) di spessezza. In secondo luogo bisogna senza troppo scoprirsi diriggere i colpi sul nemico, che si fosse avanzato sino all' estremità del fosso; da ciò ne risulta, che deve avere un limite, che dipende, come vedesi dalla larghezza del fosso.

Profilto primitivo.

3. Nell' adempimento di tutte queste condizioni l' esperienza ha fissato nelle differenti circostanze le dimensioni, e la forma del masso copritore, al quale si da il nome di *parapetto*, essa ha determinato ugualmente la larghezza, e la profondità del fosso.

Qualunque sia l' arma dell' assalitore, bisogna essere sempre al coperto dietro il parapetto, dal che ne segue, che il parapetto deve avere sempre la stessa altezza. Sicchè AB è ordinariamente una quantità costante di 2.m 50 (fig. 1) (1.t 1.h e 4.pol). Non è lo stesso della larghezza BC, essa varia secondo la forza de' projettili, a' quali il parapetto deve resistere.

(a) Saint-Paul dice, che il fosso di un opera dev' essere sempre stretto e profondo, piuttosto che largo e senza profondità, che questa profondità variar deve fra due a quattro metri al più (1 a 2 tese), che circa la larghezza, essa non si può determinare in un modo positivo, poichè dipende dalla profondità, e dal cubo del masso dell' opera. T.

L' altezza media dell' uomo essendo una quantità fissa, la distanza della piccola terrazza, o *banchina* DE al disotto del punto A è anche una quantità costante invariabilmente fissata ad 1.^{m} 30 (4.^{pie}), che è l'altezza necessaria onde tirare da sopra il parapetto. La rampa EF, che conduce sopra questa banchina ha sempre una base GF doppia della sua altezza EG.

Si da ordinariamente alla banchina 1.^{m} (3.^{pi}) di larghezza (a).

Il disopra AI del parapetto ha un pendio, o *cascata*, per fare iscoprire il nemico dalla testa al piede, allorchè giungesse alle estremità del fosso; questo pendio è un male necessario; dico un male necessario, giacchè è evidente che il parapetto avrebbe più consistenza, se l' angolo A, il di cui vertice prende il nome di *cresta interna*, *di linea coprente*, *di linea di fuoco*, non fosse acuto. Per conservare a tale cresta una convenevole forza, il *maximum* del pendio AI si fissa al quarto, cioè che IK non può essere più del quarto di AK, ed è questo ciò che limita in tutt' i casi l' altezza del parapetto, come si è detto al (N.° 2).

Per assicurare al lato AD una convenevole solidità, e permettere in pari tempo l' avvicinamento al parapetto, si da a questo pendio interno 0.^{m} 30 (1.^{pie}) di base, ed anche questa è una quantità costante.

Il pendio esterno HI deve farsi sempre a declivio, e varia secondo la natura del terreno; intanto ne' casi ordinarî non si allontana molto dall' angolo di 45°, e nel disegno de' profili si fa sempre tale, come vedesi nella (fig. 1).

(a) Qualche volta invece di una, si è obligato formare diverse banchine le une sopra le altre. Questo è il caso quando il parapetto avesse una grande elevazione. Allora si forma in gradini che hanno un piede ad un piede, e mezzo di altezza, ed un piede ad un piede e mezzo di scarpa. Si darà al minimo un piede, o 15 pollici di larghezza a quelli, che non hanno altro oggetto se non di servire di grado, per arrivare al punto piu elevato, sul quale il soldato deve fermarsi, per poter tirare.

(Vedi pag. 142 vers. 6, e seguenti dell' opera dell' autore).

La linea d'intersezione del pendio esterno HI e dal declivio AI, linea che si unisce in I, si chiama la cresta esterna del parapetto.

La sponda di riparo HL necessaria alla solidità dell' opera, chiamasi *berma*: non gli si deve dare che 0.m 50 (1.pi 6.pol) di larghezza, acciò non faciliti troppo la scalata: sotto tale aspetto sarebbe meglio non lasciarne affatto, ma la *berma* è troppo utile nella costruzione del parapetto, per cui non puol farsene ammeno; trattiene le terre, che potrebbero franarsi, allontana l' urto, e contribuisce molto alla solidità dell'opera. Questa *berma* costruita ordinariamente su terreno naturale, deve in tutt' i casi essere almeno di 2.m (1.t) più bassa della cresta interna, acciò il nemico arrivatovi sopra non possa introdursi nell' opera.

Il pendio LN è la *scarpa* del fosso, ed il pendio MO n' è la *controscarpa*. Questi due pendi variano d'inclinazione secondo la natura del terreno, i mezzi che si hanno per sostenerle, e la presuntiva durata dell' opera. Se essa deve durare per molte stagioni, nè si abbiano mezzi per consolidare le terre, la scarpa, e la controscarpa, sarà costruita a terra in pendio: ma non dovendo durare che una per sola campagna, ed essere costruita su terreno ordinario, tal pendio può farsi al terzo, o al quarto, cioè la base avrà il terzo od il quarto della loro altezza.

Circa la larghezza, e la profondità del fosso, queste sono quantità variabili, secondo la spessezza del parapetto: si vedrà in seguito il modo di fissare tali dimensioni.

Qualche volta al profilo primitivo si fa subire una modificazione, e ciò nel non dargli nè banchina, nè pendio, ed allora il parapetto servir deve di masso coprente, e prende il nome di *spalleggiamento*. L' artiglieria fa uso degli spalleggiamenti, per coprire le sue batterie, e qualche volta se ne costruiscono per garantire la cavalleria da'danni delle palle, durante il tempo della sua inazione.

4. Le opere che durar devono molti anni costituiscono la *fortificazione permanente*. Quelle che sono destinate a restare in

piedi per una sola campagna appartengono alla *fortificazione passaggiera*. Le une e le altre sono ugualmente nelle attribuzioni dell'ingegnere militare.

Nella fortificazione permanente vi sono tutt'i mezzi di consolidare, abbellire, e perfezionare le opere; in guerra al contrario spesso si manca del necessario. In ciò dunque l'uffiziale deve dar prove del suo colpo d'occhio, delle sue risorse, della sua pazienza, ed attività. Deve fare di ogni scheggia di legno una freccia, saper mettere a profitto tutto ciò, che gli viene per mano, e trar partito dagli operai che dirige, e da' soldati che comanda. Deve far lavorare con vigore gli uomini, che gli sono stati affidati, senza però essere troppo esigente; deve procurare di non dare ordini contradittorî, unir deve la dolcezza alla severità, e metter deve negli affari una certa precisione, nemica dello spirito minuzioso, che cerca sempre una intempestiva perfezione, perde di vista l'insieme, consuma il tempo, e stanca i subbordinati. Sopra tutto però l'uffiziale del genio conciliar devesi l'attaccamento de'suoi subbordinati, deve farsi amare, e temere; la sua approvazione raddoppia il loro zelo, ed i suoi rimproveri non devono andare privi di effetto.

Presieder deve a'lavori, soffrire il freddo, e l'ardore del sole, non tema di bagnarsi, o lordarsi; sia sempre il primo ad arrivare, e l'ultimo a partire, si assicuri personalmente del tutto, per non essere ingannato; in fine deve qualche volta maneggiare gli strumenti, per insegnare agli operai il miglior uso da farne.

5. Si è fatto conoscere al (N.° 4) la forma ordinaria del profilo di un parapetto, senza nulla fissare sulla natura dell'opera, alla quale tal parapetto deve appartenere; cioè che qualunque sia l'opera, il profilo sarà sempre lo stesso in circostanze uguali. Si è detto al principio che il difensore deesi procurare il vantaggio della mobilità. Ciò fa subito scorgere, che qualunque disposizione di opera di fortificazione o semplice, o composta esser deve convessa nella parte esterna, cioè dalla parte del nemico,

acciò il difensore non abbia che le corde a percorrere, nel mentre l'assalitore si muoverà sopra archi tanto più grandi, quanto più grande è la portata dell'arma che gli resisterà. D'altronde è d'uopo che un opera difensiva circondi quelli, che deve proteggere.

I differenti modi di risolvere tal problema danno origine alle differenti opere, o *trinceramenti* conosciuti in fortificazione. Si parlerà di quelle che sono generalmente impiegate in guerra, e per rappresentarle si darà la projezione orizzontale della cresta interna.

Del Dente, o Fleccia.

6. Il modo più semplice di disporre un opera, la cui convessità sia rivolta dal lato del nemico è di costruirla di due rami, o *facce*, che si uniscono per formare un angolo. Quest' opera la più piccola di tutte quelle, a cui un ingegnere può essere adibito, ha ricevuto il nome di *dente*, o *fleccia*.

L'angolo BAC (fig. 2) formato dalle due rette AB, AC, che unisconsi al punto A, è pure la projezione orizzontale della cresta interna di un dente. La parte aperta di tal dente è la *gola*. Si vede chiaramente, che per dare qualche forza a quest' opera, bisogna difenderne la gola, sia con altre opere indietro, sia con ostacoli naturali; per cui il dente non s'impiega, che per far parte di una linea destinata a coprire un campo, o un fronte di battaglia, per difendere lo sbocco di un villaggio, una diga, un ponte, etc. etc.

Il principale difetto di quest' opera considerata isolatamente è di avere una fossata senza difesa, e questo difetto è comune alla maggior parte delle opere, che ordinariamente costruiscono in campagna. Dippiù l'esperienza insegna, che il soldato piazzato dietro un parapetto fa fuoco sempre avanti a se, e perpendicolarmente alla direzione di questo parapetto: quindi si vedrà che innalzando dal punto A le perpendicolari AP, AQ sulle facce AC,

AB, il settore QAP sarà privo di fuoco, e per conseguenza favorirà l'attacco del nemico.

Si rimedia in parte a quest'ultimo difetto costruendo il saliente ad *angolo tronco*, che è un ingrossamento interno, non cambiando nulla alla forma esterna del parapetto.

7. Più l'angolo BAC sarà aperto meno sarà considerevole il settore privo di fuoco, ma più altresì la parte BAC si avvicinerà alla retta, più sarà lontana dal dare all'opera la convessità alla parte esterna. Avvi dunque un limite all'apertura dell'angolo, e noi la fisseremo a 120 gradi, divisione sessantesimale.

Questo stesso angolo è suscettibile di un limite inferiore, che faremo conoscere. Più l'angolo si restringe meglio soddisfa alla condizione di presentare al difuori una notevole convessità, ma diminuisce maggiormente lo spazio interno; il settore QAP aumenta allora, e l'angolo saliente A divenendo troppo acuto non è più al caso di resistere alle grandi piogge, e meno ancora ai colpi del nemico; forma un ostacolo esterno facile a sormontare, ed il grande restringimento rende impossibile il piazzamento del cannone verso l'angolo sporgente. Tutte queste ragioni fan vedere, che l'angolo A non può chiudersi al dilà di un limite, che l'esperienza ha fissato a 60 gradi, cioè alla metà del limite maggiore.

Il limite di 60.° è applicabile agli angoli salienti di qualunque opera, in modo da potersi stabilire per prima regola generale.

Prima Regola

Gli angoli salienti delle opere non devono essere meno di 60.°

Le facce del dente possono avere una lunghezza qualunque, frattanto quando il terreno lo permette, gli si daranno ordinariamente una cinquantina di metri (25.t).

Lo spazio interno in quest' opera, come in tutte le altre, si chiama *terrapieno*.

La linea che immaginiamo dividere l' angolo saliente in due parti uguali si chiama *capitale*. Questa linea non serve che per la traccia delle opere. Per esempio si dirà che per costruire un dente, o fleccia da soddisfare alle diverse condizioni sopra enunciate, convien marcare 30.^{m} (15.^{t}) sulla linea di gola a dritta, ed a sinistra della *capitale*, prendere questa capitale di 40.^{m} (20.^{t}) di lunghezza a partire dalla linea di gola, ed unire l' estremità della capitale, con i due estremi della linea di gola, mediante due rette. Si avrà allora la traccia di un dente, che avrà 50.^{m} (25.^{t}) di lato, o faccia, e circa 72.° di apertura.

Il dente messo avanti ad altre opere, e facendo sistema con esse, prende il nome di *fleccia*.

Della Lunetta.

8. La lunetta è un opera un poco più considerevole del dente composta di due facce AB, AC, e di due fianchi BD, CE (fig. 3). questi fianchi sono destinati a meglio circondare lo spazio interno, ed a coprire le irregolarità del terreno, che un semplice dente non avrebbe potuto scoprire, o non le avrebbe vedute che molto obliquamente.

La lunetta è al pari del dente aperto alla gola, quindi non si deve costruire, che nelle stesse circostanze. Questo lavoro è di frequente adoperato in guerra, a causa della sua semplicità, e della facilità con cui si adatta al terreno. Le sue dimensioni, e la forma sono variabili, e vengono determinate dalla località; intanto per fissare le idee gli si darà un terreno orizzontale, 60.^{m} (30.^{t}) di faccia, e 20.^{m} (10.^{t}) di fianco.

La lunghezza della gola, e quella della capitale dipendono dall' apertura dell' angolo saliente, che può essere qualunque al disopra di 60.°, diverso da quello del dente, che non deve oltre-

passare il limite maggiore di 120.°; in modo che se AB, ed AC fossero nello stesso prolungamento, e non facessero angolo, l'opera per mezzo de'due fianchi BD, CE porterebbe sempre la sua convessità dalla parte del nemico.

Abbenchè la traccia della lunetta possa essere qualunque, si potrà trattandosi di stabilirne una su terreno orizzontale, e quando non devesi determinar la sua forma, prendere la linea BC, che unisce i due angoli B, C della lunetta, angoli a'quali si da il nome di *angoli di spalla*, si potrà prendere, dico questa linea uguale ad 80.^{m} (40.^{t}), innalzare sulla sua metà una perpendicolare di 44.^{m} (22.^{t}) di lunghezza; queste due linee determineranno le facce AB, ed AC, che avranno 60.^{m} (30.^{t}) di lunghezza, e comprenderanno un angolo di 84.°

In quanto a' fianchi, devono essi terminare alle due estremità di una retta di 72.^{m} (36.^{t}) di lunghezza, parallela a BC, a 20.^{m} (10.^{t}) di distanza, e divisa ugualmente in due parti uguali dalla capitale.

I difetti della lunetta sono della stessa natura di quei del dente; ha fossati sprovvisti di difesa, un gran settore privo di fuoco all'angolo saliente, come pure due settori più piccoli agli angoli di spalla. Si corregge il secondo di tali difetti, per mezzo dell'*angolo tronco*, ed il primo con mezzi che si faranno conoscere in seguito.

Del Berretto di Prete (a).

9. Unendosi due denti in modo, che uno possa difendere l'altro, si avrà un opera alla quale gl'ingegneri han dato l'impropria denominazione di *Berretto di Prete*. Esso è formato da due facce AB, CD; e da'due fianchi AE, EC ordinariamente più corti delle facce (fig. 4).

(a) La maggior parte degli autori chiamano il Berretto di prete, col nome di coda di rondine.

Quest' opera aperta alla gola deve poggiarsi ordinariamente a qualche ostacolo, come la lunetta, ed il dente; s' impiega quasi sempre per coprire un piccolo ponte, ed allora le sue facce sono difese da batterie situate dietro la parte opposta della riva. Il fianco EC difende l'angolo saliente A, ed il fianco AE fa lo stesso rispetto al saliente C; e sotto tale aspetto il berretto di prete è preferibile alla lunetta; non offre settore privo di fuoco, ma il suo fossato non è perciò meglio difeso di quello delle opere precedenti; intanto i fianchi possono vedere il piano del fosso verso i salienti A, e C.

Ecco la traccia convenevole in terreno orizzontale: si farà la linea di gola BD di 100.^{m} (50.^{t}) e la capitale IK di 50.^{m} (25.^{t}) di lunghezza, s' innalzerà la perpendicolare AC, sulla quale dal punto I si porterà dall' una, e dall' altra parte una lunghezza di 20.^{m} (19.^{t}), lunghezza che si segnerà anche sulla capitale: si uniranno i punti A, e C col punto E mediante rette, che ne saranno i fianchi: questi stessi punti uniti con gli estremi B e D della gola, daranno le facce. Gli angoli salienti A e C saranno di 75.° $\frac{1}{2}$, e per conseguenza nel limite prescritto. L'angolo AEC è un angolo retto, e con ragione, affinchè i due salienti sieno difesi con efficacia da' fianchi opposti.

10. Questa difesa laterale, o di fianco, che ciascun saliente riceve da una parte contigua, si chiama *fiancheggiamento*, e quando si dice che una linea ne fiancheggia un altra, s' intende che i fuochi della prima sono impiegati alla difesa della seconda. Ora la miglior disposizione da darsi a due linee, che scambievolmente si fiancheggiano è quella di costruirle perpendicolari fra loro, facendo il loro *angolo di difesa* retto, o leggermente ottuso; giacchè come si è detto il soldato tira sempre rettamente innanzi a se; dal che ne risulta, che se quest'angolo fosse acuto, una parte di fuoco di un fianco sarebbe diretto sul fianco opposto, locchè potrebbe cagionare accidenti funesti, e sarebbe in pari tempo una effettiva perdita di fucileria; se al contrario è

troppo ottuso, i salienti resterebbero mal difesi, perchè i fuochi incrociano troppo lontano la capitale. Si basera dunque per seconda regola generale.

Seconda Regola

Le linee, che si fiancheggiano devono essere perpendicolari fra loro.

Un picciol numero di regole simili alle precedenti servono di scorta all' ingegnere nelle sue tracce. Ne stabiliremo cinque nel corso di quest' opera.

Del Ridotto.

11. Il ridotto è un opera chiusa potendo difendersi da se stessa in qualunque luogo sia costruita, non ricevendo le sue facce fiancheggiamento alcuno.

La sua forma ordinariamente è quella di un quadrato (a).

In terreno orizzontale è naturale di costruire il ridotto di forma quadrata, non essendovi ragione per dare ad una delle sue facce una lunghezza maggiore delle altre, e per non fare tutti gli angoli uguali. Non è lo stesso però sopra un sito sottoposto ad accidenti, dove spesso si è nella necessità di alterare più, o meno la forma regolare, per seguire le ondolazioni del terreno.

Nel mezzo di uno de' suoi lati DC (fig. 5), si lascia un' apertura EF, per comunicare dall'esterno nell' interno del ridotto, ed acciò quest' apertura non permetta al nemico di battere l' interno del ridotto, s' inalza un masso di terra GH a forma di parapetto diretto alla parte esterna; a questo masso si dà il nome di *traversa*.

(a) Nell' attuale sistema non si costruisce che l' ottagono, sì perchè la pianta di questo poligono è più facile nella pratica, sì perchè i fuochi de' suoi rivolti incrociano in un modo favorevolissimo verso le capitali.

Il principale difetto de' ridotti quadrati, o quadrangolari è di offrire all' assalitore quattro settori privi di fuoco, e di favorire in tal modo il suo attacco su quattro differenti punti. Ora è difetto grandissimo in fatto di fortificazioni il presentare una disposizione, che metta nel caso di dover rispondere a diversi attacchi simultanei dalla parte di un nemico di forze superiori.

Si è voluto rimediare a questo difetto dando a' ridotti una forma circolare, ma non si è fatto che rimpiazzare un difetto col toglierne un altro. Un ridotto circolare che d' altronde racchiudesse uno spazio maggiore sotto lo stesso contorno, ed offrisse un vantaggio sotto questo punto di vista, non può adattarsi al terreno, che con difficoltà; la sua gran simetria fa ch' esso offra da pertutto lo stesso grado di resistenza, che disperde i suoi fuochi in modo uguale, ed inefficace sul piano, o adito che bisognerebbe battere di preferenza, e sulle parti dove il nemico non può presentarsi, che con difficoltà, e dove per conseguenza non vi è necessità di diriggere molto fuoco.

Il ridotto angolare al contrario può avere le sue facce dirette contro i punti i più importanti da difendersi; è più facile a tracciarsi, e si adatta facilmente agli accidenti del terreno; il ridotto circolare poi offre gran difficoltà nella esecuzione, cosa che impedirà sempre d' impiegarlo in guerra.

Tutto al più si potrà mettere in uso nella fortificazione permanente, in dove tutt' i mezzi di costruzione sono a disposizione dell' ingegnere.

Si toglierà in gran parte il difetto de' settori privi di fuoco, impiegando, come si è detto pel dente, e per la lunetta, l'angolo tronco, al quale si darà 6.^{m} (3.^{t}) di lunghezza.

12. Si è detto che il ridotto circolare avrebbe sul ridotto quadrato il vantaggio di racchiudere un maggior spazio sotto lo stesso perimetro; esso senza dubbio ne sarebbe uno, se fosse possibile di costruirlo celeramente, con i soli mezzi, che si presentano in guerra.

Nelle opere chiuse non è lo stesso come nella lunetta, e nel dente; nelle prime, che delle volte debbonsi racchiudere guarnigioni per varî giorni, è d'uopo proporzionare necessariamente il numero de' difensori allo spazio interno. In fatti è evidente, che un uomo occupa presso a poco 1.^{m} (3.^{pi}) sulla cresta del parapetto; un ridotto che avesse 10.^{m} (5.^{t}) di lato, non avrebbe spazio interno bastante a contenere i quaranta uomini, che vi vorrebbero nel circuito di tal ridotto per difenderlo. Il lato del ridotto è dunque suscettibile di un limite minore, che si tratta di trovare.

Per fare questo piccolo calcolo si darà al ridotto la forma quadrata, e si prenderà, come fatto di esperienza, che un difensore occupi 1.^{m} (3.^{pi}) ordinario di parapetto, e che vi bisognino almeno tre metri quadrati (1.^{t} 3.^{pi}) per alloggiare due uomini.

Sia dunque n il numero de' difensori di un ridotto, la sua superficie interna dovrà essere almeno di $\frac{3n}{2}$ metri quadrati, e chiamando x il suo lato, $4x$ sarà il suo circuito, ed $x-7$ il lato interno del quadrato, cioè del quadrato compreso fra i piedi delle scarpe della banchina.

Il numero 7 che si toglie da x è lo spazio occupato dalle due banchine opposte, e da' loro pendî.

In fine lo spazio orizzontale interno, che è il solo abitabile sarà $(x-7)$? Si avranno dunque per determinare x ed n le due seguenti equazioni

$$4x=n \qquad (x-7)^2=\frac{3n}{2}$$

Dalle quali si ricava

$$x=17 \text{ ed } n=68. \text{ (a)}$$

Sicchè il più piccolo ridotto, che possa essere difeso da una

(a) Se questo trattato andar dovesse solamente per le mani di uffiziali facoltativi, sarebbe inutile riportare qui la soluzione delle due presenti equazioni, ma essendo utile ad ogni uffiziale di qualunque arma siasi, mi

sola riga di soldati avrà 17.^{m} (8.^{t} 3.^{pi}) di lato, e potrà contenere una guarnigione di 68 uomini.

Se si vuole che il ridotto sia difeso da due righe di soldati bisognerà allargare la banchina di 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}), e si dovranno risolvere le due seguenti equazioni

$$8x = n \text{ » } (x-8)^2 = \frac{3n}{2},$$

cioè $x = 25$ $\quad n = 200$

---

accingo a farlo, per intelligenza di coloro, che non avran presente principî di algebra.

Le due equazioni sono

$$1^a = 4x = n$$

$$2:^a = (x-7)^2 = \frac{3n}{2}$$

Sostituendo nella seconda equazione in vece di n il suo valore $4x$ della prima, si avrà

$$(x-7)^2 = \frac{3}{2} \times 4x = \frac{12x}{2} = 6x,$$

ed effettuandosi il quadrato di $x-7$, si avrà $x^2 = 14x \times 49 = 6x$, e passando i termini cogniti al secondo membro, e gl'incoguiti, cioè quelli con l'x al primo, ne risulta

$x^2 = 20x = -49$, aggiungendo ad ambi i membri il quadrato della metà del coefficiente del secondo termine, cioè il quadrato di 10, che è la metà di 20, si avrà $x^2 - 20x \times 100 = 100 - 49 = 51$ ed estraendo la radice quadrata da ambi i membri, ne risulta

$x - 10 = \sqrt{51}$, ma il più gran quadrato compreso nel numero 51 è 49, la di cui radice quadrata è 7, si avrà dunque $x - 10 = 7$, e quindi $x = 17$, or nella prima equazione $4x = n$ sostituito ad x il suo valore 17, si avrà $n = 68$.

La differenza dal 49 al 51 che è 3 essendo trascurabile, non se ne tiene conto.

Nello stesso modo, e con lo stesso metodo si risolvano le due equazioni.

$8x = n$, ed $(x-8)^2 = \frac{3n}{2}$, e si avrà

$x = 25$, ed $n = 200$, e così per tutte le altre. T.

Calcoli simili a' precedenti danno 22.^{m} (11.^{t}), e 32.^{m} (16^{t}) per lunghezza de' lati de' ridotti, che devono contenere anche una riserva uguale al terzo della guarnigione, ne' due casi sopra espressi.

Il numero degli uomini relativi a questi due casi è 132, e 184.

13. I calcoli precedenti non sono necessarî a farsi quante volte si tratta di costruire un ridotto: sovente non se ne ha il tempo, e nel momento di agire non si deve prendere la matita per calcolare.

Bisogna solo ricordarsi i risultamenti precedenti, per non trovarsi al disotto de' limiti.

Trattandosi per esempio di costruire un ridotto per 100 uomini, si vede che piazzar debbonsi in una sola riga, giacchè il più piccolo ridotto, i dieci parapetti debbono essere guarniti di due righe di difensori, deve racchiudere almeno 200 uomini: basterà dunque prendere il quarto di 100, per avere la lunghezza del lato del ridotto, che devesi costruire, il quale sarà 25. Innalzando a quadrato il numero 18, che è 25 — 7, si avranno per lo spazio abitabile 324.^{m} (162.^{t}) quadrati; ora a rigore ve ne bisognerebbero 150.^{m} (75.^{t}): si può dunque costruire il ridotto più piccolo. Si procurerà di formare una riserva di 20 uomini, e di piazzarne 80 lungo il parapetto, allora lo spazio abitabile sarà il quadrato di 13, cioè 169.^{m} (84.^{t} 3.^{pi}), o 19.^{m} (9.^{t} 3^{pi}) di più, che è indispensabilmente necessario: tal risultamento dunque è soddisfacente.

Sia questione pel secondo esempio di costruire un ridotto per 350 uomini. Si vede subito che i difensori possono disporsi sopra due righe, giacchè il più piccolo ridotto difeso in tal modo contiene 200 uomini: Scorgesi parimente che si può formare una riserva, ma meno del terzo, mentre il più piccolo ridotto, che sia difeso da due righe, con una riserva del terzo, racchiude 384 uomini.

Si forma dunque una riserva di 90 uomini, e con un calcolo di falsa posizione si vede se tal disposizione è buona. Bastano

260 uomini a situare intorno al parapetto su due righe, e dividendo questo numero per 8, si avranno 32.^{m} (16.^{t}) per lato del ridotto. Lo spazio abitabile è il quadrato di 24, ossia 576.^{m} (288.^{t}). Si avrà un metro e mezzo (4.^{pi} 6.^{po}) per ogni uomo, e non ve ne vorrebbero che 525.^{m} (262.^{t} 3.^{pi}), per cui la disposizione proposta è accettabile.

14. In questi calcoli non si tiene conto dello spazio, che occupa la traversa, poichè si suppone, come difatto, che non tutti i soldati dormono alla stessa ora. Ciononostante è meglio aumentare di 1.^{m} (3.^{pi}), o 2.^{m} (1.^{t}) i lati del ridotto, che correr rischio di trovarsi troppo allo stretto. Per tal ragione, e perchè le esplosioni degli obici sono oltremodo nocivi, bisogna ne' piccoli lavori portare il minimo lato de' ridotti quadrati a 20.^{m} (10.^{t}), abbenchè il calcolo ne dia 17.^{m} (8.^{t} 3.^{pi}) pel lato del più piccolo ridotto.

15. Se nel ridotto deve esservi il cannone il suo perimetro aumentar si deve di 5.^{m} (2.^{t} 3.^{pi}) per mezzo, e la sua superficie interna di 66.^{m} (33^{t}) quadrati, per ciascuno di essi del calibro da 12.

Per quelli da 12	66.^{m} (33.^{t})
Per ciascuno da 8	50.^{m} (25.^{t})
Per ciascuno da 4	40.^{m} (20.^{t})
Per ciascun obice	40.^{m} (20.^{t})

Questi dati, e quelli precedenti bastano per trovare in tutt' i casi qual' è il piccolo ridotto, che possa essere difeso da uno, o due ranghi di soldati, con riserva del terzo, o senza, e che possa contenere un certo numero di bocche a fuoco.

16. Si è veduto al (N.° 13) qual partito si può trarre da' calcoli nel momento del bisogno; perciò offriamo il seguente prospetto, nel quale trovansi le più piccole dimensioni, che un ridotto possa avere nelle differenti circostanze; sempre però nella supposizione, che nell' armamento vi siano i pezzi da 8.

Tavole delle minime dimensioni de' ridotti.

DESIGNAZIONE DE' RIDOTTI.		NUMERO delle bocche a fuoco.	LUNGHEZZA de' lati, o valore di x.	NUMERO degli uomini o valore di n.
			Metri	*Uomini*
Ridotti difesi da un rango di soldati	Senza riserva	0	17 portata a 20 (8.t 3.pi) a(10.t)	68
		1	20 (10.t)	75
		2	22 (11.t)	78
		3	24 (12.t)	81
		4	26 (13.t)	84
	Con la riserva del terzo	0	22 (11.t)	132
		1	24 (12.t)	136
		2	26 (13.t)	141
		3	28 (14.t)	144
		4	29 (14.t 3.pi)	144
			Metri	*Uomini*
Ridotti difesi da due ranghi di soldati	Senza riserva	0	25 (12.t 3.pi)	200
		1	27 (13.t 3.pi)	211
		2	29 (14.t 3.pi)	222
		3	31 (15.t 3.pi)	233
		4	32 (16.t)	236
	Con la riserva del terzo	0	32 (16.t)	384
		1	33 (16.t 3.pi)	388
		2	35 (17.t 3.pi)	405
		3	36 (18.t)	409
		4	38 (19.t)	426

Questo specchio fa vedere, che un ridotto da guerra non deve avere più di 40.^{m} (20.te) di lato, giacchè al di là di questo limite si avrebbe nello interno uno spazio superfluo: all'opposto non può darglisi meno di 20.^{m} (10.te) per non star troppo allo stretto. Se dunque costruir debbesi un opera di spazio maggiore, bisognerà dargli una forma diversa dal quadrato, e si profitterà di questa latitudine per dare al tracciato una figura, che faccia sparire, o almeno diminuire il difetto delle opere precedenti, cioè di avere la fossata senza difesa: tal tracciato fornirà pure il mezzo di portare il fuoco sopra i salienti, e farà sparire il difetto de' settori privi di fuoco.

Le opere che adempiono a queste condizioni, più vaste, e più importanti che i ridotti, formati com' essi, e che si difendono da se stessi, si chiamano *forti*, o *fortini*.

17. Si trovano ne' trattati di Fortificazione le tracce di diversi fortini, de' quali non se ne può far uso, per la loro poca semplicità. Si parlerà dunque solamente del *forte a stella*, e del *forte bastionato*, che sono quasi i soli, che si usano in guerra.

Abbenchè i forti stellati, ed i forti bastionati abbiano nell' applicazione quasi sempre una forma irregolare, occasionata dalla irregolarità del terreno, sul quale si costruiscono, pure indicheremo la loro costruzione sul terreno orizzontale, onde allontanarsene il meno possibile, allorchè bisognerà alterarne la forma per adattarsi alle ondolazioni del terreno.

Si fanno qualche volta de' ridotti di grandissima capacità, e di forma più o meno irregolare, nell' idea di coronare un monticello, o una posizione, che si vuol difendere con considerabile truppa. Ma questi possono paragonarsi a' fortini, di cui parleremo, non differendo da essi, se non dal fiancheggiamento che non ne hanno.

Della fortificazione a stella.

18. La *fortificazione a stella* si costruisce sul triangolo, o sul quadrato, nel primo caso ha sei punte, e nel secondo ne ha otto.

Il primo cioè il *forte a sei punte* si costruisce sopra un triangolo equilatero ABC di 90.^{m} (45.te) di lato; dividendo ciascuno de' lati in tre parti uguali, e costruendo sulle parti di mezzo un triangolo equilatero DEF.

Con tal disposizione l'angolo saliente E vien difeso da' fuochi delle linee AD, BF; ed i salienti A, e B ricevono anche essi una difesa dalle facce DE, ed EF, in modo che il difetto de'settori privi di fuoco è di molto diminuito, se non distrutto.

Il suddetto forte, del quale se ne è dato il disegno, difetta un poco per lo fiancheggiamento: l'angolo EFB essendo ottuso, i fuochi che partono da F non arrivano precisamente al punto E, in modo che questo punto non può essere difeso, che da fuochi obliqui, difficili ad ottenersi da' soldati.

Intanto questo leggiero difetto è inevitabile, giacchè volendosi fare le linee EF, ED perpendicolari alle linee BF, ed AD, l'angolo E, che attualmente è di 60.°, ed in conseguenza del limite fissato dalla prima regola generale stabilita al (N.° 7), troverebbesi al disotto di quel limite, e per questa sola ragione inammissibile.

È superfluo il dire, che il forte a stella deve avere un ingresso *mn*, esso ha luogo in un rientrante, essendo i rientranti le parti meno soggette ad essere attaccate, perchè protette da vicino da fuochi incrociati, e perchè più lontane dal nemico.

Dietro l'ingresso *mn* s'innalza una traversa *pq*, per mascherarne l'apertura, e difenderla da' fuochi diretti.

Del fortino ad otto punte.

19. Il *fortino ad otto punte* si costruisce sul quadrato *ABCD* di 90^{m} (45.te) di lato (fig. 7). Ciascun lato di questo quadrato si divide in tre parti uguali, e sulla parte di mezzo si costruisce un triangolo equilatero EFG, come nel fortino a sei punte, o esagono.

La lunghezza di 90.^{m} (45.te) è la massima; si può diminuire fino a 45.^{m} (22.te 3.^{pi}) numero approssimativo al limite maggiore ne' ridotti quadrati, ed è metà del precedente. Dunque 90.^{m} (45.te), e 45.^{m} (22.te 3.^{pi}) sono i limiti fra quali si può tracciare l'ottagono, di cui si parla: del pari che 40.^{m} (20.te) e 20 ^{m} (10.te), sono i limiti pe' ridotti quadrati, come appare dalla tavola del (N.° 16). I limiti 90.^{m} (45.te), e 45.^{m} (22.te 3.^{pi}) servono anche per l'esagono.

Nell' esagono gli angoli salienti sono pure fiancheggiati alquanto obliquamente, ma questo difetto non è tanto grave, che per correggerlo sia necessario di farsi strada nelle costruzioni, che si allontanano dalla semplicità tanto necessaria ne' lavori di campagna, che spesso debbonsi tracciare con celerità, ed il più delle volte senz' altro soccorso, che quello di semplice colpo d' occhio. Non si farà dunque menzione di simili perfezionamenti nel tracciato, i quali non divengono sensibili, che sulla carta, nè potrebbero prolungare la difesa nemmeno di un minuto.

Lo ripeto, bisogna allontanare lo spirito minuzioso, tanto contrario a' bei concetti militari, che ha sempre corte le sue vedute, e perde di mira l'assieme, per tener dietro a particolari di poca importanza.

L' ingresso *mn* si farà in un rientrante, come nell' esagono, dovendosi sempre coprire con una traversa *pq*.

Si noti un leggiero vantaggio dell' ottagono sull' esagono, ed è che i quattro angoli A, B, C, D, offrono maggior solidità degli altri quattro, perchè sono più aperti, mentre che nell' esagono

tutti gli angoli sono portati al minimo. Ma il vantaggio più marcato, che deve far preferire l'ottagono si è che la sua capacità è più considerevole, anche in uno sviluppamento uguale.

20. Può darsi che in vece di costruirsi l'ottagono sul quadrato iscritto, debba costruirsi sul quadrato circoscritto. Allora si farà uso del seguente tracciato, meno semplice del primo, ma anche esso di facile esecuzione sul terreno, ed è soprattutto necessario agli uffiziali, che non hanno colpo d'occhio, e che vogliono essere sicuri, che il loro tracciato non oltrepassi il terreno, di cui possono disporre.

Il quadrato circoscritto ABCD (fig. 8) deve avere 120.^{m} (60.^{t}) di lato, acciò il forte abbia presso a poco le stesse dimensioni di quello, di cui abbiam parlato.

Si tirino le due diagonali AD, e BC, ed unisconsi per mezzo di rette, come EF, le metà F ed E de' lati del quadrato. Dividasi in seguito AO in tre parti uguali, ed il primo punto di divisione M indichi l'angolo saliente di una delle punte della stella, ed i due punti F ed E gli stessi angoli delle punte vicine; non rimane che a vedere la direzione delle facce di queste punte. Per ciò fare si prenderà la metà di MO, che si porterà da O in P, indi si uniscono PF e PE. In fine si prenderà MO, e si porterà su PF e PE a partire dal punto P, poscia si uniranno MX, ed MY, e ripetendo tale operazione su i quattro angoli del quadrato primitivo, il lavoro sarà tracciato.

La lunghezza di 120.^{m} (60.^{t}) che abbiamo data al lato AB è la più grande, che convenga dargli, poichè al di là di questo limite, si otterrebbe per le facce dell'opera a stella, linee più lunghe di quelle, che abbiamo assegnate per limite maggiore al N.° precedente; e similmente, come dicemmo nello stesso numero, prenderemo 60.^{m} (30.^{t}) metà di 120.^{m} (60.^{t}) per limite minore.

Dunque si potrà costruire l'ottagono per mezzo del quadrato circoscritto, dando a' lati di questo quadrato una lunghezza compresa fra i due limiti 120.^{m} (60.^{t}), e 60.^{m} (30.^{t}). Bisogna os-

servare che il tracciato, di cui si è parlato lascia nel quadrato ABCD un grande spazio inutile, in modo che il forte ne occupa la sola metà. Questo inconveniente ha fatto ricercare un altro tracciato, per impiegare più utilmente lo spazio dato ABCD, il quale abbia nel tempo stesso il vantaggio di portare gli angoli salienti dell' opera agli angoli del poligono. Sopra tutto siamo stati forzati dalla necessità di difendere il fossato meglio che lo sono nelle opere a stella. In fatti è facile vedere, che in ciascun angolo rientrante di tali fortini, il nemico può trovare nel piano del fosso un sicuro riparo contro i colpi de' difensori. Questi angoli in tal modo privi di difesa si chiamano *angoli morti*. Il tracciato de' *forti bastionati* li fa evitare, ecco perchè a giusto titolo questo tracciato è stato riguardato come il più perfetto.

Del forte bastionato.

21. Il *forte bastionato* considerato come opera di campagna dev' essere costruito sul quadrato, e sul pentagono.

Sia dunque AB (fig. 9) uno di questi lati: ecco le operazioni da farsi su questo lato, come su tutti gli altri, operazioni che saranno indipendenti dal valore numerico di AB, cioè che saranno le stesse qualunque sia AB. Questa indipendenza che si è dovuto marcare nel tracciato dell' opera a stella, offre un gran vantaggio per adattare l' opera al terreno, e far variare la lunghezza de' suoi lati secondo il bisogno. Sulla metà C del lato AB s' innalzi una perpendicolare CD uguale all' ottava parte del lato AB, se il forte dev' essere quadrato, ovvero la settima se dev' essere pentagono. Si tirino le linee AD, e BD sulle quali si porta a partire da' punti A e B il doppio della lunghezza CD, e da' punti E ed F in tal modo ottenuti si abbassino le perpendicolari EG ed FH sulle linee AD, BD prolungate. Finalmente unisconsi per mezzo di una retta i punti G ed H, ed il tracciato è compiuto. Ripetendo la stessa operazione su gli altri lati del poligono, si

avranno altrettanti salienti simili a GEAIK, per quanti angoli vi sono nel poligono. Questi salienti che rassomigliano alle lunette, sono ciò che gl' ingegneri chiamano *bastioni*.

L' assieme delle linee descritte forma ciò che chiamasi particolarmente un *fronte di fortificazione*, abbenchè tal nome convenga ugualmente alle tracce diggià indicate, e che al pari di queste non fanno che ripetersi su i differenti lati del fortino.

22. Se si costruisce avanti il fronte bastionato una lunetta *mnopq* fiancheggiata da questo fronte, ed il dicui fossato comunicasse con quello del forte: questa lunetta destinata a coprire una comunicazione prenderebbe il nome di *mezza luna*. Di raro si costruiscono mezze lune nelle opere di campagna; al contrario, se ne costruiscono ne'fronti bastionati delle piazze da guerra, ed in tal caso portan loro proprietà immensamente difensive.

23. Chiaramente risulta dalla precedente disposizione, non esservi punto avanti il fronte AB, che non sia veduto, e battuto con successo, e se le dimensioni di questo fronte non sono molto piccole, il rilievo de' parapetti non impedirà la linea GE di scoprire il piano del fosso da D in H, e la linea FH di battere la parte GD dello stesso fosso, e queste linee scopriranno ancora meglio i fossi in AE, e BF; in modo che nel fosso, come pure al difuori non v' ha punto che non si possa battere.

24. Si è detto che pel quadrato la perpendicolare CD dev' essere uguale ad $\frac{1}{8}$ del lato esterno AB, e che nel pentagono dev'essere di $\frac{1}{7}$.

La ragione di questa differenza consiste nell'apertura, che convien darsi agli angoli A e B, apertura che, come sappiamo, non deve essere minore di 60.° Or si resterebbe al disotto di tal limite, se nel forte bastionato di forma quadrata si dasse alla perpendicolare CD il settimo del lato AB, come si fa quando il forte è pentagono.

Le linee EG, ed FH sono perpendicolari alle linee BG ed AH, per conformarsi alla seconda regola generale, che si è espo-

sta al (N.° 10): regola che prescrive di far perpendicolari fra loro le linee che si fiancheggiano.

25. Le differenti linee del tracciato descritto hanno ricevuto da' primarî ingegneri nomi che l' uso ha conservati, e che è necessario di conoscersi.

La linea AB si chiama *lato esterno del poligono*, o semplicemente *linea esterna*.

CD è la *perpendicolare*

AH e BG le *linee di difesa*

AE, e BE le *facce*

EG, ed FH i *fianchi*

GH la *cortina*.

Gli angoli hanno pure i loro nomi particolari.

A e B sono gli *angoli salienti*, o *angoli fiancheggiati*

E ed F gli *angoli di spalla*

G ed H gli *angoli di cortina*.

26. Ci rimane a dire qual' è la lunghezza che dar si deve al lato esterno AB.

Questa lunghezza non deve essere minore di 100.^{m} (50.^{t}), cioè che al lato esterno si possono dare tutte le lunghezze fra 110.^{m} (50.^{t}) e 200.^{m} (100.^{t}), cosa che offre una grande latitudine, e rende la traccia del forte bastionato applicabile a quasi tutt' i terreni.

27. Poichè la traccia del forte bastionato è la migliore di tutte, pare che dovesse impiegarsi in vece di quelle de' forti a stella; ma ne' stretti limiti dove questi forti possono essere costruiti, il forte bastionato non lascerebbe un sufficiente spazio interno, e quando si volesse stare al disotto del limite minore, che si è prescritto, il fosso verso la metà della cortina non sarebbe più veduto, a causa del rilievo del parapetto, ed il forte bastionato non sarebbe meglio di quello a stella; tanto più che in questo caso i fianchi avrebbero si poca lunghezza, che la maggior parte ne sarebbe distrutta dal parapetto della cortina. Ecco quanto dovea

dirsi del limite minore: circa al limite maggiore esso è fissato dalla portata delle armi, delle quali la fanteria comunemente si serve, cioè dalla portata del fucile di munizione. Di fatti il fianco HF dovendo difendere il saliente A, deve esserlo a piccola portata di moschetto, o ad una distanza meno di 200.^{m} (100.^{t}), portata alla quale può ancora adattarvisi.

Ora al limite maggiore la linea di difesa AH ha circa 160.^{m} (80.^{t}), perciò non è convenevole oltrepassarlo. E nello stabilire questo limite si baserà una terza regola generale, che diriger deve l'ingegnere nelle sue disposizioni; regola, che trova naturalmente il suo posto in questo sito: eccola

Terza Regola.

Le linee che devono difendere un saliente non devono essere talmente lontane, che i colpi che partono da queste linee oltrepassino di molto i salienti, da colpire il nemico prima, che vi giunga.

28. I forti a stella, ed i forti bastionati, e particolarmente questi ultimi non devono impiegarsi, che ne' posti importanti, nelle posizioni centrali, servendo di perno, o di appoggio alle grandi manovre delle armate.

La costruzione di questi forti deve essere solida, e deve avvicinarsi a quella delle *fortificazioni miste*, o a quelle che senza essere costrutte di fabrica, come le fortificazioni permanenti, sono non pertanto destinate a restare in piedi per diverse campagne. Non solo i fortini, come si è detto, assicureranno le importanti posizioni, ma serviranno pure a custodire i depositi di ogni genere; il loro spazio interno li rende idonei ad uso sì importante. È d'uopo quindi che sieno ben condizionati, per essere al coperto di un attacco di viva forza, ed obligare il nemico a marciare regolarmente, per impadronirsene; marcia lenta, penosa, alla

quale non si decide se non quando non può diversamente operare; la qual cosa forma il bello elogio per un opera di campagna. Un ridotto che riceve gli onori di essere attaccato regolarmente, e che obliga il nemico a grandi sviluppi di forze, dev'essere consacrato negli annali militari.

La bella difesa del ridotto di Montenotte fatta nel 1796 fece acquistare riputazione al generale Rampon.

SEZIONE SECONDA

Traccia delle opere considerate collettivamente.

29. Nella sezione precedente si sono considerate isolatamente le differenti opere usate in guerra; qui imprenderemo a trattarle collettivamente, facendosi sempre astrazione della loro altezza, o rilievo, dovendosi parlare solamente della loro traccia, o projezione orizzontale, che è la stessa cosa.

Diverse opere riunite, e concorrenti allo stesso scopo, formano ciò che generalmente chiamansi *linee*.

Le *linee*, circa la loro disposizione, si distinguono in *linee continue*, ed in *linee ad intervalli*, e circa il loro uso, in *linee di frontiere*, *linee di campo*, *linee di assedio*, e *linee di battaglia*.

30. I militari sono stati lungo tempo discordi sulla preferenza da darsi ad i due sistemi di linee. Gli uni si mostrano grandi partigiani delle linee continue, gli altri al contrario giudicano quelle ad intervallo molto superiori alle prime; attualmente d'accordo fanno uso delle *linee continue* trattandosi di chiudere un passaggio, non di resistere però ad un vigoroso attacco; nel caso opposto poi preferisconsi le *linee ad intervalli*, a causa che le opere staccate, da cui risultano, potendo essere meglio perfezionate, e difese, offrono punti saldi, attorno a' quali le truppe possono manovrare, e conservare nello stato di difesa tutt'i van-

taggi morali risultanti da convincimento, che essi hanno della loro superiorità, allorchè si avanzano ad incontrare il nemico, o che arditamente manovrano in sua presenza.

31. Da ciò apparisce chiaramente, che le linee continue convengono alle frontiere, e quelle ad intervalli a'campi di battaglia.

Riguardo alle linee di assedio, esse possono essere continue, o ad intervalli, secondochè hanno per iscopo di arrestare convogli, o di resistere ad un armata di soccorso.

Del resto in questo stesso caso la preferenza dar si deve a quella delle due, che può terminarsi con maggiore celerità, e difendersi con poca forza. Sotto questo doppio punto di vista, la linea ad intervalli prevalerà quasi sempre. Finalmente la linea di un grande sviluppo potrà essere costruita parte a linea continua, e parte ad intervalli. Ciò che si è detto basta per conoscere la necessità di analizzare le differenti tracce adottate per queste linee.

§. 1.

Delle linee continue.

32. Si è detto, che le linee continue convengono particolarmente alle frontiere scoperte, dove trattasi di arrestare i foraggiatori, e le partite nemiche, che volessero mettere il paese a contribuzione, involare il bestiame, fare de' prigionieri, incendiare villaggi, foreste, e messi. In tal posizione le linee sono come le mura intorno a' giardini, che impediscono di rubbare; è d'uopo dunque farle col minore sviluppo possibile, cioè avvicinarsi alla linea retta, per quanto il terreno lo comporta.

Questa sola considerazione contraria al terzo principio fissato al (N.° 2) fa vedere che da queste linee di frontiera non debbonsi attendere, che difese molto mediocri, e ciò si capisce perfettamente, poichè il nemico potendo minacciare nel tempo stesso diversi punti, e portarsi sull' uno, o sull' altro con la stessa cele-

rità di quelli, che li difendono, non resta altro mezzo a resistergli, se non opponendogli forze uguali, ed allora manca lo scopo della fortificazione. Ed ancorchè si avessero forze sufficienti ad opporgli, il nemico conserverà sempre il vantaggio della iniziativa; bisognerà conoscere tutt' i suoi movimenti, prepararsi a sostenere tutt' i suoi attacchi veri, o falsi, procurare d' indovinarli, cosa non sempre facile, dapoichè spesso succede, che mentre vi concentrate sopra un punto, che egli finge di attaccare, s'impadronisce del trinceramento da un altro punto sguarnito di forza; ed una linea continua una volta invasa è quasi sempre una linea perduta.

Da quanto si è detto, un semplice fossato in linea retta, con un parapetto indietro potrebbe bastare.

Intanto questa linea vien fiancheggiata da ridotti, che sono altrettanti piccoli posti, i quali si forniscono di guardie, e da'quali si scopre il piano del fossato.

Questi ridotti fanno sì, che si possa trarre qualche partito dalla linea, difendendola con sufficiente forza. Si opera allora dietro tale linea, come si farebbe dietro un burrone, o dietro un ruscello, per impedirne il passaggio. Il tracciato per queste linee di frontiere è quello stesso costantemente impiegato dal celebre Vauban.

Le linee artificiali fossero pure gigantesche, come le mura della Chiesa, non valgono mai tanto, quanto le linee naturali, o geografiche, come le riviere, le folte foreste, le catene di monti: questi sono i limiti naturali degli stati; e se i popoli, o piuttosto i Sovrani fossero nella sincera intenzione di vivere continuamente in pace, farebbero spontaneamente concessioni di terra, onde avere fiumi, e catene di montagne per limiti comuni. Ma è rarissimo che ne' trattati si operi di buona fede; si cerca sempre il vantaggio dell'offensiva, e trattandosi la pace si meditano i proggetti d' invasione.

Delle linee a dente.

33. Vauban, come si è detto, fortificava le linee continue, con denti piazzati di distanza in distanza. Si adatterà questo tracciato per le linee di frontiere, come il più semplice di quanti possono darsi. I denti hanno uno spazio di 240.^{m} (120.^{t}) 30.^{m} (15.^{t}) di mezza gola, e 44.^{m} (22.^{t}) di *capitale*.

Se in questa specie di linea si cercasse la resistenza, il tracciato di Vauban sarebbe di niun valore, poichè gli angoli B, e C (fig. 10) non sarebbero difesi, che da fuochi obliqui, partendo dalla cortina AD, o da fuochi di pochissimo valore scagliati dai ridotti vicini, situati, contro la nostra terza regola, al dilà della giusta portata del moschetto.

Ripetiamo ancora; le linee di frontiere sono meno destinate a procurare i vantaggi di vigorosa resistenza, che d'impedire le partite nemiche di entrare nel paese, per cui nella loro costruzione badar si deve più all'economia, che alla resistenza. Di distanza in distanza si fanno stretti passaggi, per la comunicazione abituale con l'esterno.

34. Se una linea continua fosse solo destinata a coprire una frontiera, non sarebbe indicato altro tracciato che il precedente. Ma delle volte succede, che una stessa linea adempir deve a due oggetti, di chiudere cioè ogni passaggio a'convogli, e di resistere ad un attacco a viva forza; allora la linea continua che è necessario d'impiegarsi deve presentare un tracciato migliore del precedente, e sopratutto merita preferenza il tracciato bastionato, ma siccome richiede un grande sviluppo, non può sempre essere impiegato; rare volte è in proporzione con i mezzi disponibili, quando la circostanza richiede di farsi qualche porzione di linea continua. Convien dunque conoscere le tracce, che possono supplire, abbenchè imperfettamente.

35. La prima modificazione che si presenta, per rendere il tracciato di Vauban capace di miglior resistenza, è di avvicinare

i denti sino alla distanza di 180.^{m} (90.^{t}), poichè in tal caso gli angoli salienti saranno a giusto tiro dalle linee che devono difenderli (N.° 27).

Dunque la linea a denti quando sarà destinata a sostenere un attacco, non differirà dalla linea di Vauban, essenzialmente per le frontiere, che per lo più corto spazio fra i denti.

Della linea a coda di rondine.

36. Un secondo modo di correggere la linea di Vauban, è di rompere la cortina BD (fig. 11) a forma di dente BCD molto aperto al vertice, conservando però fra i due estremi A, ed E la distanza di 240.^{m} (120.^{t}).

La linea a dente così modificata prende il nome di linea a coda di rondine. Questa linea sebbene migliore di quella di Vauban, relativamente alla forza di resistenza, è lontana dall'essere perfetta. I tre angoli A, C, E trovandosi avere nello esterno uno sporto uguale, sono ugualmente soggetti ad essere minacciati, ed è ciò che forma un grande svantaggio: una linea troppo simmetrica è dapertutto debole, perchè bisogna custodirla ugualmente dapertutto, e sotto tale aspetto la linea di Vauban è preferibile, essendo la cortina AD meno soggetta de'salienti ad essere attaccata. La linea a coda di rondine sopra una estensione di 240.^{m} (120.^{t}) offre tre punti di attacco, e quella di Vauban ne presenta due sotto la stessa estensione.

I salienti sono i punti di attacco, perchè si trovano più vicini al nemico; perchè non sono difesi da fuochi diretti, perchè hanno avanti a se i settori privi di fuoco, e perchè la difesa che ricevono dalle parti laterali è sovente insufficiente, a causa della obbliquità de' tiri. Dippiù le parti salienti sono facilmente avviluppate, e schiacciate da' fuochi convergenti del nemico.

Un mezzo di distruggere il difetto, risultante dalla grande uniformità, sarebbe di portare più innanzi il saliente del gran dente,

dando alle sue facce BO, DO (fig. 12) direzioni perpendicolari sulle linee AB, e DE, che avrebbero preso una posizione più obliqua di quelle del precedente tracciato, quando la *capitale* non avesse avuto che 30.^{m} (15.^{t}) invece di 44.^{m} (22.^{t}). Allora non si avrebbero che due punti di attacco O su di una estensione di 240.^{m} (120.^{t}), e questi salienti sarebbero difesi con efficacia da fuochi di fianco.

La traccia a coda di rondine così modificata dà 84.^{m} (42.^{t}) di capitale al gran dente.

Della linea tenagliata.

37. Le *linee tenagliate* non differiscono da quelle a coda di rondine, che ne' denti, che hanno più sporto, maggior gola, e sono uguali.

La capitale di questi denti è di 70.^{m} (35.^{t}); la loro mezza gola di 100.^{m} (50.^{t}).

Da questo tracciato risultano gli stessi difetti rimarcati nel precedente; i tre angoli A, B, C, (fig. 13) avendo un uguale sporto sono ugualmente attaccabili.

Intanto nella linea tenagliata i tre salienti sono sopra uno spazio di 400.^{m} (200.^{t}), mentre nella linea a coda di rondine ordinaria non occupano, che uno spazio di 240.^{m} (120.^{t}).

Un altro gran difetto comune a questo, ed a' precedenti tracciati è di offrire lunghi lati alle scariche del cannone, e l'uso introdotto da Vauban, di tirare a piccole cariche, per far rimbalzare il projettile sulla lunghezza delle facce dell' opera, rende tal difetto capitale; e dovendosi tracciare un opera, bisogna sempre fare in modo, che il prolungamento delle facce sia diretto su qualche punto della campagna, dove sia impossibile o difficile al nemico di costruire batterie a rimbalzo. Senza tali precauzioni il nemico, che vuole attaccare l'opera, situa il suo cannone nel prolungamento delle lunghe facce, per distruggere l' artiglieria

che vi si trova, rovesciare le palizzate, se ve ne ha, cacciare i difensori, per quindi avanzarsi in colonna, favorito dal disordine che ha prodotto, marciare rapidamente sulle capitali, saltare nel fosso, se non sia molto profondo, o scendervi per mezzo di una rampa, che si costruirà all'istante, buttando delle fascine al piede della controscarpa.

Giunto nel fosso è al coperto de' fuochi della stessa opera, altro non teme, che i soli fuochi laterali. Dà l'assalto alla scarpa, che il suo cannone ha danneggiata, e resa praticabile, ajutandosi con i piedi e con le mani, giunge sul parapetto, salta nell'opera, e se ne rende padrone.

Se tutte le facce della linea tenagliata sono suscettibili di rimbalzo è inutile costruirla in terreno privo di accidenti.

Della linea a dente di sega.

38. Il *dente di sega* è composto di facce, e di fianchi perpendicolari fra loro. Le facce AB (fig. 14) hanno 100.^{m} (50.^{t}) di lunghezza, ed i fianchi 25.^{m} (12.^{t} 3.^{pi}); supponendosi sempre, come sin' ora si è praticato, che la linea sia tracciata su terreno orizzontale. Sopra terreno irregolare tutte queste lunghezze possono variare considerabilmente, giacchè in tal caso la prima legge a seguirsi è quella di conformarsi alle ineguaglianze del suolo.

Per tracciare la linea a dente di sega in modo comodo, si prende sulla linea AC lunga 100.^{m} (50.^{t}) la parte DC uguale a 4.^{m} (2.^{t}), e s'innalza sopra di AC la perpendicolare BD di 25.^{m} (12.^{t} 3.^{pi}) lunga, dopo ciò si tirano le linee BC, ed AB, delle quali la prima avrà 25.^{m} (12.^{t} 3.^{pi}), e la seconda un poco meno di 100.^{m} (50.^{t}) di lunghezza.

Se le linee precedenti sono viziose, per essere ugualmente soggette ad attacco o dapertutto, questa lo è pure, e tutte le sue facce sono suscettibili di rimbalzo, almeno quando non sono dirette verso qualche punto inaccessibile al nemico. La linea a dente

di sega per altro è ottima trattandosi di riunire due opere principali A e B (fig. 15) situate a gran distanza l'una dall'altra, in modo a non potersi soccorrere reciprocamente. Allora nella metà C di questa lunga cortina il dente di sega deve cambiar direzione, cioè i suoi fianchi, che prima facevano fuoco da sinistra a destra, gireranno in seguito da destra a sinistra, dal che risulta un fuoco incrociato molto efficace nella metà della cortina, che basterebbe a difenderla, anche nel caso che le opere A e B non potessero che stentatamente aver la loro portata in quel sito.

La cortina così costruita a dente di sega forma un rientrante formidabile, i cui fuochi incrociati proteggono benissimo le opere laterali, e queste raddoppiano la forza della cortina, impedendo al nemico di prendere il prolungamento delle facce.

Della linea a dente bastionata.

39. Ecco il miglior tracciato conosciuto fin' ora, quello cioè della *linea a dente bastionata*, allorchè trattasi però di non costruire, che una parte di linea continua, giacchè per una linea di un grande sviluppo, la più semplice è la migliore.

Alle due estremità di un lato di 400.^{m} (200.^{t}) di lunghezza, s'innalzino su questo lato le perpendicolari AP e BQ (fig. 16). Si prendano su queste perpendicolari le parti AD e BE uguali a 50.^{m} (25.^{t}), sul loro prolungamento le parti DP ed EQ di 30.^{m} (15.^{t}). Da' punti D ed E si tirino le parallele DG ed EH alla linea AB, e di 60.^{m} (30.^{t}) di lunghezza. Dopo ciò si tirino le linee AG, BH; queste sono le facce de' denti. In seguito dal punto che divide AB in due parti uguali s'innalzi la perpendicolare IC di 50.^{m} (25.^{t}) di lunghezza, e si unisca il punto C con i punti P e Q; si prendano su queste linee le parti CM e CN uguali ad AG; poi per ottenersi i fuochi molto vicini a' salienti, onde riceverne buona difesa, si abbassino da' punti G, M, N, H le perpendicolari sulle linee di difesa, e si uniscano i fianchi con piccole cortine.

Questo è quello, che dopo il tracciato a bastioni ordinarî, riunisce i maggiori vantaggi; tracciato insegnato nella scuola del Genio di Metz, ma è molto complicato, nè può essere impiegato su qualunque terreno.

Il tracciato a dente bastionato sotto talune vedute ha il vantaggio sul tracciato bastionato ordinario. Suppongasi due fronti sulle linee AC, BC della figura precedente, tracciati secondo i principî del (N.° 21); succederà che i denti del tracciato in quistione avranno più spazio interno de' bastioni dell' altro tracciato, e che il fianco M*m* avrà più lunghezza nel primo, che nel secondo, ciò che è molto convenevole; poichè questo fianco difende il punto di attacco, ed all' opposto il fianco G*g* sarà più piccolo nel tracciato a dente, di quello del tracciato bastionato, ciò che è anche buono, giacchè questo fianco dirige i suoi fuochi sopra un punto, che non è molto esposto.

Il tracciato a dente bastionato sarà dunque il migliore ad impiegarsi in luogo piano, dico in luogo piano, giacchè disgraziatamente questo tracciato è dato in numeri, e per questa sola causa è poco atto ad essere adoprato su di un suolo irregolare.

40. Il tracciato precedente, quello della linea a dente di sega, stabilito fra due opere principali, e quello della linea a coda di rondine, con le modificazioni fatte, hanno il notabile vantaggio di non poter essere attaccati che in salienti molto sporti, ed in piccol numero, e per conseguenza facili a custodire. Nella costruzione dell' opera bisogna fare attenzione a tutte le parti importanti, ed aumentare la loro forza con tutt' i mezzi conosciuti nella guerra, e de' quali si parlerà in seguito.

41. Il vantaggio che si è marcato è tanto importante, che stabiliremo per quarta regola generale:

Quarta Regola

Che le opere di un certo sviluppo debbono sempre offrire dei salienti, e de' rientranti ben marcati, nel minor numero possibile, conservando tutti nella loro disposizione generale la forma convessa nella parte esterna.

Riflettendosi pare che la forma convessa, che dar si deve alle linee, non che alle opere di minore sviluppo, distrugga in parte l'effetto de' rientranti, a causa della cortina, che sporge in fuori per effetto della curvatura; in modo che sembra esservi una specie di contraddizione, con quello che si è enunciato nella nostra quarta regola; ma facendosi attenzione, che fra due salienti la cortina si traccia a guisa di linea retta, si vedrà che l'effetto della curvatura non si rende sensibile.

La migliore obiezione da farsi contro la forma convessa alla parte esterna, che prescriviamo per le linee, e per tutte le diverse opere, si è che rende meno efficace al momento dello attacco la protezione delle opere laterali, cosa che non avverrebbe se la forma generale del tracciato fosse una linea retta, o pure una linea concava al difuori. Si risponderà all'obiezione col dire, che quando si parla di forma convessa al di fuori non s'intende soltanto una forma curva, ma anche una forma poligona, in modo che su ciascun lato del poligono i trinceramenti avranno i vantaggi annessi alla disposizione in linea retta. E tal disposizione, lungi dall'essere contraria a' dati principî, non è che una applicazione in grande della quarta regola or da noi stabilita.

Gli angoli del poligono generale formano i salienti della grand'opera, ed i suoi lati ne formano i rientranti, locchè non impedisce che su ciascuno de' suoi lati si segua la stessa regola, per lo tracciato delle diverse opere, che la compongono. Questa regola è tanto generale, che si applica ugualmente a' fronti in particolare, ed all' insieme di varî fronti; si estende alle frontiere

difese da fortezze, ed anche agli ordini di battaglia; vi bisognano sempre salienti, e rientranti, parti deboli, e parti forti, per rivolgere sulle prime tutta l'attenzione, ed essere tranquillo sulle altre, a causa della loro forza naturale. Da Vauban si è avuto questo gran principio, ch'ei mise in pratica con molto successo nel perfezionare le fortificazioni di Strasbourg. Ne ha fatto un vasto triangolo, che offre tre punti di attacco, nel mentre i suoi lunghi lati godono tutt'i vantaggi della fortificazione in linea retta, ai tre angoli, e principalmente sul più acuto, il suo genio ha saputo moltiplicare gli ostacoli, e fare con grande economia di mezzi una fortezza capace della più lunga, e valida resistenza.

Pare che l'ingegnere Fabre ebbe la stessa idea prima di Vauban, giacchè propose di fortificare in vece di poligoni di un gran numero di lati, de' quadrati dello stesso sviluppo, per aversi lunghe linee rette, e quattro punte, a ben consolidare.

42. Avvi il caso in cui l'intero trinceramento puol essere tracciato a linea retta, anche in forma concava al difuori, ed è quello che ha più di 2000.^{m} (1000.^{t}) di estensione, e dove i due estremi sono appoggiati ad ostacoli insormontabili, come mura, laghi, paludi, alte montagne, etc. Si è detto che la sua estensione non deve essere di grande sviluppo, giacchè in tal caso la forma retta, o concava non procurerebbe vantaggio alcuno, rispetto alla mobilità, o pure sarebbe svantaggiosa in modo, che si anderebbe contro uno de' primi principî; ma se l'estensione è mediocre, e ne' limiti assegnati, si ha il vantaggio di scoprir tutto, nè si temono in conseguenza le sorprese del nemico.

Gli ostacoli naturali, che assicurano le ali, ed impediscono al nemico di attaccare alle spalle il trinceramento, lo mettono in istato di godere di tutt'i vantaggi delle opere chiuse, rispetto alla mobilità, che procurano a' difensori, e de' vantaggi delle opere disposte in linea retta, che sono atte alla più grande resistenza.

§. 2.

De' cambiamenti di direzione nelle linee continue.

43. Allorchè le linee sono di forma poligona, gli angoli salienti, che formansi da' loro differenti lati sono, come si è detto, le parti deboli, sulle quali bisogna rivolgere tutta l'attenzione.

Spessissimo l'angolo sarà ottuso, e non si dovrà fare altro che fiancheggiarlo con opere laterali A e B (fig. 17) che siano denti, o mezzi bastioni. Ma se l'angolo è acuto, come nella (fig. 18) si tenaglierà per dargli la forma ABC, e questa tenaglia sarà fiancheggiata dalle opere laterali E ed F.

In vece di tenagliare l'angolo saliente, allorchè la posizione è importante, si può tenagliare l'angolo acuto con un fronte bastionato, come l'indica la (fig. 19).

E se l'angolo O della linea è essenziale di occuparsi, vi si costruirà una lunetta, che prenderà la sua difesa dalle opere di dietro. Bisognerà in conseguenza che i salienti A e B del fronte bastionato escano fuori de' prolungamenti OM ed ON delle facce della lunetta, in quantità sufficienti, acciò essa possa essere efficacemente sostenuta.

Nulla si può fissare di preciso sulle dimensioni da darsi a queste opere, perchè devono variare con l'apertura dell'angolo O. L'uffiziale deve fissare queste dimensioni secondo i differenti casi, che possono presentarsi.

§. 3.

Delle linee ad intervalli.

44. Le linee ad intervalli hanno, come si è detto, il vantaggio di sostenere il morale del soldato, facilitandone le manovre, e gli stratagemmi offensivi.

Queste linee composte di opere distaccate, situate a distanza

tale le une dalle altre, da potersi prestare reciproco soccorso, e tanto più solidamente costruite, per quanto meno è il loro numero: queste linee offrono punti di sicurezza, dietro i quali si può aspettare, in atto minaccioso, il momento favorevole, per precipitarsi in massa sul nemico, che presenta una parte debole. Si ha la libertà di ricusare il combattimento sul terreno scelto dal nemico, ed attaccarlo al momento che lo crede vantaggioso; mantenendosi sopra una difensiva minaccevole, si è sempre sicuro di potente protezione, come di un rifugio nel caso di disfatta.

Tutti questi vantaggi non si ottengono da una linea continua. Si impedisce al nemico di poterci attaccare, li produce lo stesso vantaggio contro le nostre intraprese, giacchè non si uscirà, per sorprenderlo, e rovesciarlo, da strette porte, che osserva, e verso le quali sono dirette costantemente le sue batterie.

Un ramparo continuo impegna il soldato a rannicchiarsi contro la scarpa interna, e questo stato di paura, ispirato dalle grandi precauzioni, e da'trinceramenti troppo estesi, (segno di debbolezza), annienta il suo coraggio; non pensa più a battersi, potendosi nascondere, e quell' uomo che in rasa campagna affronterebbe tutt'i perigli, è spaventato dalle palle, che vengono a perdersi nel parapetto, che lo copre, o che fischiano per aria passando a gran distanza. Tale è il cuore umano.

45. Non si fa abbastanza conto di ciò che può in una difesa il morale delle truppe, sostenuto mai sempre da azioni di valore fatte a proposito, sotto la protezione delle opere, che le garantiscono, e le assicurano da una disfatta. In tal modo nel 1794 Iourdan guadagnò la celebre battaglia di Fleurus, ed i Russi nel 1807 fecero una sì bella resistenza nella forte posizione di Heilsberg. Furono queste opere che salvarono il Re di Prussia, allorchè tagliate le sue comunicazioni, ed accerchiato dalle armate Russe, ed Austriache, prese il partito di fortificare il suo campo vicino Schweidnitz; impiegò le linee ad intervallo, che furono un modello in tal genere, ed i nemici non osarono attaccarlo.

Le manovre sono il principale mezzo di vincere il nemico, nà dietro le linee continue si possono operare movimenti arditi.

In una linea ad intervalli al contrario le *cortine mobili*, che formano le truppe fra le opere, possono ad ogn' istante cambiar forma, avanzarsi, ritirarsi, serrarsi in colonna, cercare il nemico, inseguirlo od evitarlo secondo il bisogno. È vero che queste cortine mobili, essendo scoperte trovansi esposte al cannone; ma si sà che ordinariamenle l' artiglieria risponde all' artiglieria, e la nostra è situata nelle opere, o dietro spalleggiamenti a bella posta costruiti; d' altronde si manovra per evitare i colpi del nemico, e le più piccole irregolarità del terreno possono coprire i soldati.

46. Checchè ne sia, ecco il tracciato ordinario della linea ad intervalli: sopra una prima linea, formando in generale un poligono, o una curva convessa al difuori, si stabiliscono, a 300.^{m} (150.^{t}) gli uni dagli altri, i salienti A, B, C, etc. (fig. 20), delle lunette simili a quelle descritte al (N.° 8), o che abbiano presso a poco le stesse dimensioni. Le loro facce saranno dirette sopra i punti D ed E, con una retta tirata parallelamente alla prima a 150.^{m} (75.^{t}) di distanza. Questi stessi punti D, E, etc. situati verso la metà degli spazî AB, BC etc. indicano il sito dei piccoli ridotti, destinati a fiancheggiare le lunette avanzate, ed a proteggere le loro gole; senza tale precauzione queste non avrebbero niun valore, poichè essendo aperte, il nemico potrebbe accerchiarle, ed impadronirsene, ma protette come sono, non tenterà così facilmente un operazione tanto azzardosa.

Si vede da ciò che si è detto, che nei ridotti D ed E deve essere piazzato il cannone, piuttosto che nelle lunette A, B, C; tanto più che il nemico può con facilità prendere i prolungamenti delle facce di queste lunette, e far tacere le loro artiglierie. Conviene pure che questi punti di sicurezza sieno intatti al momento del bisogno, ed il miglior modo per farle restare abitabili è quello di non mettervi artiglieria, giacchè il nemico dirigerà a

preferenza il suo cannone sopra i ridotti D ed E, che la racchiudono; in conseguenza si daranno a' parapetti di questi ridotti maggiore spessezza, e si dirigeranno le loro facce verso i salienti A, B, C, delle lunette avanzate, acciò il loro prolungamento non possa essere preso.

47. Abbenchè le lunette non debbano contenere abitualmente il cannone, bisogna però disporre a' loro salienti delle piatteforme, che permettono di metterli nel bisogno: ciò può essere utilissimo al momento di un' azione; vedremo in seguito come si prepari a tal uso il terreno.

Questa disposizione è nelle idee del Generale del Genio Rognat. Nelle sue considerazioni sull' arte della guerra vuole, che si collochi l' artiglieria fuori delle lunette, dietro spalleggiamenti innalzati a guisa di cortine a' punti d' intersezione delle linee di difesa, posizione ove sarà perfettamente protetta, e difesa dal fuoco della fucileria delle lunette laterali. Ritorneremo sulle idee del Generale, allorchè si parlerà degli accampamenti.

Si mettono in prima linea opere aperte, e non ridotti, acciò impadronendosene il nemico, non possa servirsene contro i primi possessori, nè trovi alcun ricovero nel loro interno.

48. Supponendosi, come si è fatto fin' ora, un terreno orizzontale, può darsi alla linea composta di opere distaccato, una forma vantaggiosa, ed economica sopprimendo tutta la seconda linea di ridotti, per rimpiazzarla con un opera centrale, sgombrando gl' intervalli di tutte le lunette (fig. 21) e battendo in piano il loro interno. Si è letteralmente seguita questa disposizione nel tracciato della linea di Montessuy innanzi Lione, sempre però dopo averla adattata alla località. Sopra un arco il cui raggio fosse di circa 900.^{m} (450.^{t}) e che si stimerà ad occhi sul terreno, tracciandosi però esattamente sulla carta, si stabiliranno i salienti A delle lunette dello spazio di 300.^{m} (150.^{t}), e nella metà del raggio AC vi sarà un' opera principale, come un esagono, o un ottagono, dovendo contenere la grossa artiglieria.

Questo fortino munito di buona guarnigione raddoppierà il valore del sistema di lunette, prevenendo le sorprese dalla parte della gola; ben inteso che gli estremi A e B della linea siano fortemente appoggiati, acciò il nemico non possa attaccare alle spalle la posizione; i suoi estremi potrebbero essere sostenuti da forti opere, o attaccati ad ostacoli naturali. I ridotti D destinati a fortificare gli estremi avranno dalla parte interna della linea i soli parapetti, essi peró devono essere deboli, acció il cannone dell' opera centrale O possa rovesciarli, se il nemico venisse ad impadronirsene. A' punti di rincontro delle linee di difesa s' innalzeranno spalleggiamenti P destinati a coprire l' artiglieria di campagna, che si potrà piazzare in questi siti al momento del bisogno, per fiancheggiare le lunette A. Tali spalleggiamenti avranno 1.^{m} (3.^{pi}) di altezza, acciò il cannone possa tirarvi per sopra, in modo che la loro costruzione esiga brevissimo lavoro, nel mentre che saranno di grandissimo soccorso.

Bisogna rimarcare che nell' attuale disposizione le lunette di prima linea hanno il loro interno scoperto, e battuto dalle opere di dietro, cosa che non succede in quelle del numero precedente.

49. Se il terreno che la linea deve coprire ha più di 1800.^{m} (900.^{t}) di lunghezza, bisognerà, seguendo l'estensione dello spazio da occuparsi, impiegare, uno o più archi simili al precedente, sostenuti indietro da forti bastionati; ma allora profittando di questa circostanza non debbonsi fare ne' rientranti, formati dagl' incontri de' differenti archi, se non opere di poca importanza, come semplici denti, per essere queste parti forti di loro natura.

S' intende bene che la disposizione, della quale si è parlato, non può essere applicata che ad un campo di battaglia preparato da gran tempo, e che le località la faranno variare in mille differenti modi; ma bisogna capire lo spirito della cosa, piuttosto che la cosa stessa, acciò non si manchi ne' principî, quando le circostanze locali obblighino ad allontanarsi dalle forme regolari.

CAPITOLO SECONDO

Principî generali relativi al rilievo.

50. Un buon rilievo è così importante per il valore di un trinceramento, di quanto lo è una disposizione orizzontale abilmente combinata.

Si è detto al (N.° 3), che l'altezza del parapetto è fissata a 2.m 50 (1.t 1.pi 6.po). Quest'altezza è tale che un uomo a cavallo non può vedere nell'interno del trinceramento.

Sebbene l'altezza di 2.m 50 (1.t 1.pi 6.po) sia quella che dardebbasi al parapetto di un rivestimento, purtuttavia se ne costruiscono di minore altezza (a). Un parapetto di 2.m (1.t) per esempio è anche buono, sopra tutto quando non si teme il fuoco della cavalleria. I trinceramenti costruiti in fretta per covrire un distaccamento, una gran guardia, etc. delle volte non hanno che 1.m 50 (4.pi 6.po) di altezza. Ma in tal caso l'altezza del parapetto non essendo suscettibile a coprire un uomo di taglia ordinaria, bisogna scavare nella parte interna una specie di piccolo fosso, con le terre del quale si costruisce la banchina; ad esso fosso dar si deve la profondità di 0.m 50 (1.pi 6.po) al disotto del suolo. Il soldato potrà stare in piedi in esso fosso, senza temere i colpi esterni.

51. Dovendo un buon parapetto in terreno orizzontale averne 2.m 50 (1.t 1.pi 6.po) di rilievo, si supporrà sempre quest'altezza a' profili, e non si farà variare, che la sola spessezza, secondo le differenti armi, alle quali i parapetti dovranno resistere. L'esperienza ha fatto conoscere che una palla di fucile sca-

---

(a) Avvi de' casi in cui l'ingegnere è obligato dalla posizione del terreno, sul quale l'opera dee costruirsi, di dare al parapetto una elevazione maggiore di 2.m 50, ed allora nello interno dell'opera costruir deve diverse banchine, come si è detto nella nota (a) del N.°3 parlandosi di esse.

gliata a giusta portata entra in una terra ordinaria smossa, e ben battuta da mazzarenga 0.m 30 (1.pi)

Una palla da 4	.....	1.m 30	(4.pi)
Idem da 8	.....	2.m	(1.t)
Idem da 12	.....	3.m 50	(1.t 4.pi 6.po)
Idem da 16	.....	4.m	(2.t)
Idem da 24	.....	4.m 50	(2.t 1.pi 6.po)

A' parapetti che resister devono a questi diversi proiettili dar si deve

Per la palla da fucile	1.m	(3.pi)
Per la palla da 4	2.m	(1.t)
Per la palla da 8	3.m	(1.t 3.pi)
Per la palla da 12	4.m	(2.t)
Per la palla da 16	5.m	(2.t 3.pi)
Per la palla da 24	6.m	(3.t)

Non si conducono alle armate pezzi da 16, e da 24, percui la gran spessezza, che dar si deve a' parapetti delle opere di campagna è di 4.m (2.t) (a).

52. Qualunque sia la spessezza del parapetto, lo scavo del fossato deve essere sempre proporzionato al masso di esso parapetto, giacchè sempre con le terre provvenienti dello scavo del fosso si costruisce il masso del parapetto delle opere. Da ciò ne segue, che la larghezza e la profondità del fosso devono variare, con l'altezza, e la spessezza de' parapetti. Prima di stabilire queste

---

(a) Si è detto che la grossezza del parapetto dipende dalla profondità alla quale un proiettile di un dato calibro scagliato a giusta portata può penetrare nelle terre, che sono state di fresco smosse, e mazzarengate, ed essa è stata limitata a 4.m, come massimo. Se però l'assalitore facesse uso di obici, e per conseguenza di granate reali, allora fa d'uopo aggiungere alla profondità che penetra, il raggio dello scoppio della carica di polvere, che contiene a camera piena, e quindi proporzionare all'opera la spessezza del parapetto.

dimensioni pe' differenti casi, devesi osservare, che i mezzi che si hanno alla guerra per costruire i trinceramenti, non permettono di dare più di 4.^{m} (2.^{t}) di profondità alle fossate, ed acciocchè abbiano qualche valore, non debbono avere meno di 2.^{m} (1.^{t}) di profondità. Dunque in tutte le opere di campagna costruite solamente con la pala, e con la zappa, l'altezza del fosso sarà compresa fra i 2.^{m} (1.^{t}), ed i 4.^{m} (2.^{t}), e questi sono i numeri che serviran loro di limiti.

53. Per calcolare la profondità, e la larghezza del fosso di un opera, relative alle dimensioni del profilo stabilito, per il parapetto di detta opera, bisogna riflettere, che le terre smosse acquistano una superficie maggiore, cioè che hanno, dopo il loro scavo, un volume maggiore di quello che avevano prima.

Ció posto sia S la superficie del profilo espresso in quantità tutte cognite, S′ quella del profilo del fosso, espressa secondo la larghezza verso la cresta e la profondità, che sono quantità incognite. Sia C il contorno noto, che sarebbe percorso dal centro di gravità del profilo, se si facesse muovere questo profilo lungo la linea coprente; C′ lo stesso contorno relativo al profilo della terra scavata, ed espresso per mezzo d'incognite, cioè dalla lunghezza, e dalla profondità del fosso, ed infine $\frac{1}{m}$ l'aumento di volume delle terre, aumento che è ordinariamente fra $\frac{1}{10}$ ed $\frac{1}{12}$ del volume totale (a). Si avrà, ricordandosi che il solido formato dal movimento di una figura lungo una linea è uguale alla superficie della figura mobile, moltiplicata per lo spazio, che avrà percorso il centro di gravità, si avrà, dicevo, fra le due incognite la sola seguente relazione

$$CS = C' S' + \frac{C'S'}{m}$$

nella quale il primo membro è tutto cognito, ed il secondo è

(a) Cormontaigne (Memoria per la difesa) porta al pari che le terre rimosse soprabbondano di $\frac{1}{12}$, ma dice che il ribocco si riduce con la mazzarenga, e che dopo un certo tempo diviene nullo.

una certa funzione d' incognite , funzione dipendente dalla forma dell' opera , e dal profilo del fosso. Da ciò ne segue che è necessario darsi una delle dimensioni del fosso , per determinare l' altra , mediante la detta equazione. Ordinariamente la profondità si riguarda cognita , giacchè questa quantità è contenuta fra i limiti molto ristretti.

La seguente tavola che fa conoscere le larghezze e le profondità del fosso , relativamente a' differenti profili de' parapetti , è stata calcolata con questi principî.

Nel fosso di questi profili , si suppone che la scarpa , e la contro scarpa hanno il loro pendio al terzo.

La cascata è del quarto nelle quattro prime, e del quinto nelle quattro ultime.

Tavola de' profili delle opere di campagna.

Numeri.	QUANTITÀ COGNITE			QUANTITÀ INCOGNITE.
	ALTEZZA de' PARAPETTI.	SPESSEZZA de' PARAPETTI.	PROFONDITÀ del FOSSO.	LARGHEZZA del FOSSO.
1	2.m 50 (1.t 3.pi 6.po)	1.m 00 (3.pi)	2.m 00 (1.t)	3.m 85 (1.t 5.pi 6.po)
2	Idem idem	2.m 00 (1.t)	2.m 00 (1.t)	4.m 75 (2.t 2.pi 6.po)
3	Idem idem	3.m 00 (1.t 3.pi)	2.m 50 (1.t 1.pi 6.po)	4.m 44 (2.t 1.pi 5.po)
4	Idem idem	4.m 00 (2.t)	3.m 00 (1.t 3.pi)	4.m 03 (2.t 0.pi 1.p)
5	2.m 00 (1.t)	1.m 00 (3.pi)	2.m 00 (1.t)	2.m 54 (1.t 1.pi 7.po)
6	Idem idem	2.m 00 (1.t)	2.m 00 (1.t)	3.m 15 (1.t 3.pi 6.po)
7	Idem idem	3.m 00 (1.t 3.pi)	2.m 00 (1.t)	3.m 60 (1.t 4.pi 11.po)
8	Idem idem	4.m 00 (2.t)	2.m 00 (1.t)	4.m 30 (2.t 0.pi 11.po)

54. Si vede dalla tavola precedente, che i profili 5, e 6 hanno un fosso estremamente stretto. Bisognerà per allargarlo dare al pendio della scarpa, e della controscarpa una inclinazione meno ripida, di quella che si è supposta; costruirli, per esempio, a 45 gradi, ma per quanto si faccia, questi profili saranno sempre cattivi, nè converranno affatto alle opere di qualche importanza. I calcoli de' profili, come si sono indicati, non potrebbero farsi sul terreno al momento del bisogno, è mestieri dunque che l' uffiziale abbia sotto gli occhi la tavola precedente, che la terrà scritta sul taccuino, o contentar devesi dell' approssimazione seguente, che basta per questi casi. Dividerà la superficie S del suo profilo di parapetto, per la profondità che vuol dare al fosso. Se per esempio questo fosso deve avere 2.^{m} (1.^{t}) di profondità, e se la superficie del profilo è di 12.^{m} (6.^{t}) quadrati, la larghezza cercata sarà di 6.^{m} (3.^{t}), larghezza verso la cima del fosso.

Questo procedere molto speditivo suppone, che il fosso è scavato quadratamente, senza pendio, senza aumento di volume di terra, e che non abbia più sviluppo del parapetto; cosa contraria alla verità. Ma il fosso deve essere scavato in pendio, locchè diminuisce la superficie del suo profilo, e tal diminuzione compensa in parte l' aumento di volume, e l' eccesso dello sviluppo, cosa che fa rendere il risultato esatto per la pratica.

55. Abbenchè a' profili siensi dati 2.^{m} (1.^{t}) e 2.^{m}50 (1.^{t}1.^{p} 6.^{pol}) di rilievo, ciò non impedisce nelle differenti circostanze di darne anche meno; ma le opere così costruite hanno pochissimo valore, ed in niun caso i parapetti devono avere meno di 1.^{m} 50 (4.^{p} 6.^{pol}) di rilievo al di sopra della campagna, mentre con minore altezza non coprirebbe più, ed in tal caso, come si è detto, convien scavare il terrapieno di 0.^{m} 50 (1.^{p} 6.^{pol}), acciò si possa senza timore stare in piedi nel trinceramento, ed abbassare anche la sponda di riparo, o berma, al disotto del suolo, acciò il nemico che vi è salito non si getti nell' opera.

Il limite minore per lo rilievo delle opere di campagna è dun-

que di 1.^{m} 50 (4.^{p} 6. ^{pol}), almeno per le opere, di cui si è parlato fin' ora: giacchè qualche volta in guerra, e particolarmente ne' lavori di assedio costruisconsi trinceramenti lunghi, e stretti, a' quali si dà il nome di *trincee*, il cui parapetto non ha che 1.^{m} (3.^{p}) di altezza, ed il terrapieno è scavato di 1.^{m} (3.^{p}) nell' interno. Queste opere non hanno fosso, e dalle terre provvenienti dallo scavo del terrapieno si forma il masso del parapetto. La poca larghezza di queste opere fa sì che si stia ben coperto. Le trincee dovendo soddisfare ad altre condizioni, diverse da quelle de' trinceramenti ordinarî, condizioni che in seguito si faranno conoscere, non deve dunque sorprendere se prendono differenti forme.

A primo aspetto sembra, che il rilievo non debba avere limite maggiore, proporzionandosi la larghezza del fosso ad esso rilievo. Intanto essendo limitati i nostri mezzi, e dovendosi innalzare i trinceramenti a forza di braccia, il limite si deduce naturalmente dalla distanza, alla quale un uomo può lanciare da sotto in sopra una palata di terra: questa distanza è di 4.^{m} (2.^{t}), e tale è pure il *massimo* rilievo delle opere di campagna propriamente dette.

Il limite assegnato alla profondità del fosso è basato sullo stesso fatto di esperienza.

Allorchè i parapetti hanno un' altezza maggiore dell' ordinario, è impossibile che in alcuni casi abbiano il loro declivio diretto sulla cresta della controscarpa. In tale circostanza è d' uopo innalzare detta controscarpa con delle terre dirette a dolce pendio verso la campagna, e seguendo il prolungamento del declivio del parapetto; questo rilievo si chiama *spalto* (fig. 22). Bisogna che sia molto elevato, per non far nascondere il nemico da' colpi, che partono dall' opera: ma deve restare sempre almeno 1.^{m} 70 (5.^{p} 2.^{pol}) al disotto del parapetto, acciò non procuri al nemico stesso la facilità d' introdursi nel trinceramento.

CAPITOLO TERZO

SEZIONE PRIMA.

Mano d'opera.

Profilamento.

56. Dopo aver fatto conoscere la disposizione orizzontale, e le dimensioni verticali delle opere usate nella fortificazione di campagna, decsi far parola de' mezzi impiegati per metterli in esecuzione, e descriverne i loro accessori.

Quando un opera è tracciata sul terreno, cioè piantati che si sono de' grossi picchetti a tutti gli angoli, e che siansi visibilmente scavate con la zappa le linee che li uniscono, tirar si devono su ciascuna linea due profili, che disegneranno nello spazio la forma del parapetto, ed indicheranno a' lavoratori i siti dove devono buttare le terre.

Se la faccia dell' opera è alquanto lunga, due profili non bastano, in tal caso debbesi alzarne un terzo nella stessa linea de' due primi.

Quando fia possibile tali profili si costruiscono di tronchi di abete, allora può darglisi tutta la desiderata perfezione, e rappresentare con esattezza la forma del parapetto.

Primieramente si piantano con la mazzuola due grossi piuoli a testa quadrata A e B (fig. 23), indicando la larghezza del parapetto; s' inchioda fortemente contro il primo una riga AC di lunghezza uguale all' altezza, che aver deve il parapetto; s' inchioda pure all' altro piuolo B una riga indefinita BD, e poscia all' estremità C della prima se ne inchioda un' altro traversale, alla quale per mezzo del quadrante, o della livella da muratore, o a colpo d' occhio si da il conveniente declivio, e si fissa in tal posizione

al punto D. Si sega la riga, o lista di legno BD per lungo, e si situa la quarta DE sotto l'angolo di 45°, inchiodandola all'angolo D, ed al piccolo quadrato E. Si costruisce nello stesso modo ciò che è relativo alla banchina, come l'indica la figura.

57. Si possono economizzare i profili costruendoli sugli angoli, ed allora uno stesso profilo serve per due facce. Questi profili ad angoli, o *profili obliqui* hanno il vantaggio sopra i *profili quadrati*, di meglio disegnare il parapetto dell'opera, locchè facilita la sua costruzione, ed impedisce i falsi smattamenti di terra.

Per costruire questi profili obliqui vi bisogna una certa abitudine. Dopo averne innalzato il primo, in forma quadrata, su di una delle facce, si determina sull'angolo il punto ove devono incontrarsi le projezioni delle creste esterne, locchè si fa tirando a convenevole distanza, e mediante corde, delle parallele alle creste interne diggià tracciate con la zappa. A questo punto d'incontro si situa una riga di legno indefinita, nel modo stesso, che se ne deve aver fissata una verticale all'angolo della linea di fuoco; all'estremità di questa se ne inchioda una terza traversale, per formare il declivio sull'angolo; si fa girare attorno all'unico chiodo che unir le deve alla riga verticale, sino a che si raddrizza con la riga, che marca il declivio sul profilo quadrato; o in altri termini, si mettono queste due righe nel medesimo piano.

Lo stesso si pratica per la scarpa esterna, e per la banchina; si mettono nel medesimo piano le loro righe, con le corrispondenti righe del profilo quadrato.

Ora per mezzo di questo profilo sull'angolo si determinerà quello che siegue, e così l'uno dopo l'altro per mezzo del pareggiamento. È necessario peraltro stabilire di mano in mano dei profili quadrati, per verificare i profili obliqui, giacchè è facilissimo in questi ultimi cadere in errore.

Spessissimo non vi saranno righe di legno disponibili, allora bisogna contentarsi piantare de' rami grossolanamente lavorati,

per marcare le altezze, ed avendosi delle piccole corde, si potranno segnare le scarpe, ed i pendî, riunendo con esse corde le estremità delle pertiche. Del resto mancandosi di ogni mezzo è raro di ben modellare il parapetto, l'essenziale è di coprirsi, e basta un buon rilievo, cosa che può farsi anche senza alcun profilo.

Costruiti tutt'i profili, si conosce lo spazio, che occupar deve il parapetto, e si può tracciare con la zappa la linea di scarpa a o.^{m} 50 (1.P 6.^{pol}) alla parte esterna del piede de'profili; quindi a convenevole distanza la linea di controscarpa.

58. Di tutte le opere di che si sono indicate le tracce, si fa ordinariamente il fosso della stessa larghezza dapertutto, purchè però il parapetto abbia da pertutto la stessa larghezza, e la stessa altezza; è d'uopo intanto diminuire la larghezza del fosso dirimpetto i salienti, ed allargarla di vantaggio rimpetto a' rientranti, perchè nelle parti salienti il fosso ha maggiore sviluppo de'parapetti, nel mentre che verso i rientranti succede il contrario: dal che risulta che da una parte si ha soprabbondanza di terra per la costruzione, e dall'altra ne manca, se nel tracciato della controscarpa non siasi avuta l'attenzione da noi indicata.

La controscarpa dunque nelle opere a fiancheggiamenti non sarà parallela alla scarpa, ma si avvicinerà di molto verso i salienti. La quantità del ravvicinamento non potrebbe indicarsi, la sua determinazione dipende dal colpo d'occhio dell'uffiziale. In questo caso val meglio peccare in più che evere una eccedenza di terra, la quale imbarazzerebbe, ed esigerebbe di essere trasportata a gran distanza, cosa non eseguibile, che con la carretta; ed in guerra ordinariamente si fa uso solo della zappa, e della pala. La tavola del N.° 53 non indicherà che la larghezza media del fosso, quella che conviene darle nel centro delle facce.

59. È raro che l'uffiziale abbia il tempo di profilare l'opera prima che gli operai siansi messi al lavoro; ordinariamente vanno con lui, ed a lui spetta di condurli sul luogo. Durante il loro

riposo egli determina celeramente il tracciato, con i piuoli, o picchetti d'angolo; appena ha fissato approssimativamente il centro del fosso, vi situa gli operai, indicando loro a qual profondità possono sulle prime scavare sopra una larghezza minore della larghezza pretesa del fosso. E mentre gli operai adempiono questo lavoro assegnato, l'uffiziale ritorna al suo tracciato, costruisce i profili, fa il piccolo calcolo per conoscere la larghezza del fosso, e ne traccia finalmente la scarpa con la zappa, come pure la controscarpa.

Deve badare di attondire ad arco di cerchio la controscarpa ai salienti, prendendo per raggio la larghezza del fosso, e per centro l'angolo saliente della scarpa.

60. La traccia della controscarpa nel forte bastionato esige qualche particolare dettaglio. Si fa di due maniere, o meglio se gli fa seguire (fig. 24) le sinuosità della scarpa, conformandosi sempre a ciò che si è detto, cioè facendo il fosso più largo nelle parti rientranti: o pure che le controscarpe delle due facce vengono tirate a linea retta (fig. 25) per andare ad unirsi rimpetto al centro della cortina, nel qual caso tutto lo spazio, che rattrovasi fra i fianchi, e la cortina è sgombrato: cosa che esige una considerevole mano d'opera, nè conviene per conseguenza che alle opere di fortificazione mista, costruite con tutt'i soccorsi, che si possono avere da qualche città vicina.

60 *bis*. Nel primo caso, che solo conviene alle opere costruite celeramente, trovansi angoli morti ne' fossi delle facce, vicini agli angoli di spalla. Per rimediare a tali inconvenienti si può prolungare a rampa il fosso di ciascuna faccia verso il fianco del bastione vicino, come l'indica (fig. 24), e dare a questa rampa un pendio tale, che il fianco possa scoprire il fondo del fosso; questa disposizione è tanto più vantaggiosa, che la terra scavata dalle rampe supplisce a ciò che manca quasi sempre verso l'angolo della cortina, dove lo sviluppo del parapetto sorpassa di molto quello del fosso. Si potrebbe temere che queste rampe indeboli-

scono l'opera, dando al nemico la facilità di scendere nel fosso; ma nelle opere di campagna propriamente dette, come lo è quella di cui è parola, il fosso non è un ostacolo molto grande, da non potersi saltare di primo slancio; in fine che le rampe esistono o no, non ne sarà nè più nè meno a tal riguardo; esse dunque non compromettono affatto la sicurezza dell'opera, tanto più che per portarvisi sopra bisogna presentare le spalle a'fuochi de'fianchi.

Disposizione degli operai.

61. È cosa molto essenziale il ben disporre gli operai, acciò gli uni non s'imbarazzino con gli altri, ed acciò il lavoro camini con ordine.

Si divide il lavoro degli operai di 3.^{m} (1.^{t} 3.P) di lunghezza misurati sulla linea del centro del fosso. In ciascuna divisione si situano cinque operai, de' quali uno è munito di zappa, e gli altri quattro di pala. Due con la pala stanno al lato del zappatore, e gli altri due fanno un ricambio sul sito della berma, per gittare la terra più lungi. Oltre questi cinque operai ve ne sarà un sesto per distribuire le terre nel masso del parapetto, batterle, e fare le scarpe esterne; quest'operaio vien chiamato *direttore*, maneggia indifferentemente la pala, e la mazzuola, o mazzarenga.

Dall' esposto rilevasi che necessitano sei uomini per ogni divisione, o due uomini per ogni metro corrente di linea dal centro del fosso. Oltre i detti operai sono incaricati de' rivestimenti, e delle opere da costruirsi con eleganza, i marrajuoli, cannonieri o altri soldati intelligenti. Un caporale soprastante sorveglia cinque divisioni, ed un sergente l' intiero ridotto.

62. Si scava nel fosso a strati di terra di 1.^{m} (3.^{pi}) di altezza, costruendo scalini lungo le scarpe. Questi scalini sono necessarî per far progredire il lavoro, per iscendere nel fosso, ed uscirne, per impedire gli operai di troppo scavare, e per fissare approssimativamente il pendio delle scarpe, mediante il rapporto dato fra la larghezza e l'altezza di tali gradini.

Sbarazzato il masso si ritagliano gli scalini con la zappa, indi colla vanga, o pala dritta, quando l'opera deve essere costruita con eleganza.

Si devono conservare attentamente le buone terre, per formarne le scarpe, ed i parapetti; spesso si è nell'obligo di andare a cercarle al dilà del fosso, giacchè non ogni sorta di terra è buona ad unirsi, ed a divenire compatta sotto i colpi della mazzarenga. Le terre che s'impiegano alla costruzione delle tettole sono essenzialmente atte alle scarpe; devono in pari tempo essere grasse, e frammischiate di grossa sabbia.

Per le opere costruite celeramente è impossibile di mettere da parte le buone terre: al contrario si fa presto il masso del parapetto, formandolo di tutto ciò che trovasi nel fosso, ed in tal modo lo strato della terra vegetabile, che ordinariamente è la migliore, si trova coperta dagli strati inferiori: se queste terre sono troppo piene di seciottoli da farne temere le schegge, bisogna prendere nel terrapieno lo strato di terra vegetabile, per farne una camicia al parapetto. Del resto quando si sceglie il sito da costruire l'opera, deve evitarsi per quanto è possibile la terra piena di ciottoli, la quale è coperta solamente di leggiero strato di buona terra.

63. Fin dal principio del lavoro bisogna provvedere à mezzi di dar lo scolo alle acque, mentre senza tale precauzione ristagnerebbero nel terrapieno, e lo renderebbero inabitabile.

Quando l'opera che si costruisce è aperta alla gola, si dirige verso di essa un canaletto, dandosi a dritta ed a sinistra del terrapieno un leggiero pendio verso il canaletto. Ma nell'opera chiusa bisogna farvi un piccolo aquidotto con pietre piatte, o con tavole sotto il parapetto al sito più basso del terrapieno, curando di prolungare questa specie di tubo al dilà della scarpa, acciò le acque non la solchino.

64. L'opera per quanto è possibile deve darsi ad appalto, soprattutto trattandosi di grandi lavori, come quelli della fortifica-

zione mista. Gli operai a giornata impiegano il triplo del tempo per fare lo stesso lavoro. Convien dunque preferire il dare l'opera a staglio, pagando una somma anche forte, che farla lavorare a giornata a prezzo bassissimo. Conchiuso il negozio si sta tranquillo; si fa ció che deve farsi, e si è certo che il lavoro sarà subito terminato, nè si avrà altra cura che di sorvegliarne l'esecuzione. Badar si deve che un opera fatta a staglio rischia di essere sempre mal costruita, per ciò che gli appaltatori procurano di terminarla con prestezza.

Per fissare i prezzi della mano d'opera è necessario far qualche saggio preliminare, poichè devono variare secondo il prezzo giornaliero, secondo la qualità della terra, e la natura dell'opera. Per formare una giusta estimazione, si fa lavorare separatamente qualche buono operaio, che si paga bene, e si nota con attenzione ciò che ha fatto in dato tempo; le proporzioni quindi sono basate su dati certi. Si calcola che in terreno facile a lavorarsi ciascun operaio deve fare 8.^{m} (4.^{t}) cubici al giorno, in otto ore di lavoro: ma ció succede quando lo scavo si fa presso alla superficie, e le terre si buttano di un sol getto nel masso del parapetto; quando lo scavo è alquanto profondo, ed il terreno è ciottoloso, non si possono contare che 6.^{m} (3.^{t}) per uomo, quando si deve lavorare nel fosso, in conseguenza bisognando stabilire un ricambio sulla berma, non si possono contare che 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) o 4.^{m} (2.^{t}) solamente per ogni uomo.

Seconda Sezione

Costruzione de' rivestimenti

---

§. 1.

Rivestimento del parapetto.

65. Si è detto al (N.° 3) che il pendìo interno del parapetto dev' essere per quanto è possibile ripido, per facilitare l' avvicinamento al parapetto, e che per 1.^{m} 30 (4.^{pi}) di altezza non gli si darebbe che 0.^{m} 30 (1.^{pi}) di base; delle terre smosse non ne resterebbero sotto cotesto pendìo: per mantenerle si fortificano con rivestimento, che ordinariamente si fa di fascine, o di zolle.

66. Il rivestimento in fascine è il più solido, ed il più militare, si esegue con prestezza, ed ha un apparenza di forza, che ne impone.

Le fascine del rivestimento devono essere forti, e ben ligate, formate di minuti rami. Si danno loro ordinariamente 2.^{m} (1.^{t}) di lunghezza, e 0.^{m} 20 (7.^{po} 2.^{li}) di diametro; si ligano fortemente con cinque ritorte, una nel mezzo, due alle due estremità, e le due altre negl' intervalli. È necessario per costruire le fascine che gli operai stabiliscono tre cavalletti, con picchetti bucati, e fortemente infossati dentro terra: si situano su questi cavalletti i rami accuratamente spogliati di frondi, mettendo con diligenza l'estremità grossa ora da un lato, ed ora dall' altro. Per situare le ritorte debbesi avere una corda alquanto più lunga della circonferenza della fascina, e ligata ne' suoi estremi a due vetti, che servono a stringere fortemente i rami, abbracciandoli con la corda, ed appoggiandoli sopra i due vetti, che trovansi in conseguenza incrociati, ed agiscono in senso opposto. Ogni volta che si situa una ritorta bisogna stringere, come si è detto, la fascina

accosto la ligatura. Si deve badare a mettere dallo stesso lato tutt'i nodi delle ritorte, acciò si possano tutti nascondere nel parapetto, allorchè le fascine si metteranno in opera.

Finalmente la fascina sarà quadratamente segata, ed alla richiesta lunghezza.

67. Se si hanno grossi rami, le fascine debbono farsi più lunghe di quelle, di cui si è parlato: bisogna pure confezionarle per quanto più lunghe si può, cioè di 4.^{m} (2.^{t}) o di 5.^{m} (2.^{t} 3.^{pi}), ed anche di 6.^{m} (3.^{t}), ritraendosene molto vantaggio per la solidità del rivestimento, col diminuire il numero delle giunture.

Queste grandi fascine, che hanno il nome di *salciccioni* aver devono più spessezza delle fascine ordinarie. Se li danno 0.^{m} 22, o 0.^{m} 23 (8.^{po}) di diametro, e le loro ligature sono stabilite a 0.^{m} 33 (1.^{pi}) d'intervallo, e se il tempo lo permette l'estremità da'rami si taglia a sbieco, acciò che due salciccioni messi a contatto pe' loro estremi possono, mediante qualche colpo di maglio applicato alla loro estremità, incastrarsi l'uno nell'altro, e consolidare l'unione. I cavalletti necessarî alla costruzione di questi grandi salciccioni devono essere piazzati ad 1.^{m} (3.^{pi}) di distanza l'uno dall'altro, alla stessa altezza, e ben allineati; senza quest'ultima precauzione i salciccioni non sarebbero dritti, e difficilissimi a mettersi in opera, almeno per far un rivestimento esatto.

Tre operai riuniti per tal genere di lavoro possono fare un gran salciccione in due ore, o pure quattro fascine nello stesso tempo, tagliato peró il legname, ed avvicinato ad essi.

68. Il rivestimento si fa a misura che s'innalza il parapetto; si sotterra per metà la prima fascina nella banchina, fissandola con tre pivoli conficcati con la mazzuola: questi picchetti hanno 1.^{m} (3.^{pi}) di lunghezza. Si mette in seguito la seconda fascina, (o per meglio dire il secondo ordine di fascine) un poco indietro, per conformarsi al pendio, avendosi l'attenzione di fissare ciascuna fascina con tre picchetti, de' quali i due estremi sono piantati nelle fascine inferiori, e nel senso del pendio, ed il ter-

zo perpendicolarmente ad esso pendio, per farle unire con la terra. Gli Austriaci rimpiazzano quest' ultimo pivolo, con una chiave, o forca, che abbraccia la fascina, e va ad unirsi con l' altro suo estremo ad un picchetto piantato nel masso delle terre, e che poscia ne è ricoperto, dando con questo mezzo una gran consistenza al rivestimento.

Le unioni delle fascine di un rango si situano sopra il grosso delle fascine inferiori, come le pietre negli edifizi, e negli angoli s' intrecciano in modo da evitarne la dissunione.

Situati che sono sette rangbi di fascine, o sei di salciccioni, si giunge presso a poco all' altezza della cresta; allora per compire l' opera si copre l' ultimo strato con zolle messe orizzontalmente con l'erba al disopra facendole combaciare con le terre del parapetto.

Del rivestimento a graticcio.

69. Il rivestimento a graticcio si fa piantando grossi pivoli nella direzione del pendìo, ed intrecciando in seguito de' rami flessibili attorno di essi. Detti rami sono ligati alla parte superiore del rivestimento vicino le teste de' picchetti, acciò il graticciato non si disfaccia.

Del rivestimento in zolle.

70. La terza specie di rivestimento si fa con zolle, alle quali si dà la forma di un rettangolo, avendo o.^{m} 30 (1.^{pi}) a o.^{m} 40 (1.^{pi}4.^{po}) di lunghezza, sopra o.^{m} 20 (8.^{po}) di larghezza.

Le zolle devono tagliarsi in prati ben coperti di erba, falciate dalla loro base; si situano le une sulle altre con l' estremo di una messo nel mezzo dell'altra, restando l'erba al disotto. Questa ultima circostanza è necessaria per mettere le zolle ben assettate, per poterle ritagliare, e squadrarle con la vanga, o con l' ascia a mano. Ciascuna zolla deve essere trapuntata di due, o tre ca-

vicchie, per far sì che sieno unite con le zolle di sotto. Onde avere buona liga bisogna inalzare il rivestimento a misura che si inalza il parapetto, e batter bene le terre, contro le quali si appoggiano. Finito il rivestimento, si tagliano le zolle all' esterno, per appianare il pendio; a tal uopo si ricorre alla vanga ben tagliente, il cui manico è lungo, e dritto. Il taglio della vanga dev'essere a sbieco, onde tagliare con facilità le radici delle zolle. Il rivestimento in zolle è suscettibile della più grande perfezione, percui viene impiegato di preferenza nelle opere, dove si vuol fare pompa di lusso nella esecuzione. Un uomo può fare 16.^{m} (8.^{t}) quadrati di zolle al giorno, in otto ore di fatica, allorchè ha le zolle a proposito.

71. Per levare le zolle da' prati si comincia dal tracciare delle linee per largo, e per lungo in modo da fare degli spartimenti della grandezza voluta per le zolle. Si fa uso perciò di una vanga a manico corto ben tagliente all'estremo, ed a' fianchi, o di una pala quadrata adattata all'uopo. Un uomo robusto si appoggia sul manico, come il bifolco sull'aratro, nel mentre che quattro, o sei uomini attaccati ad una corda, la cui estremità formata ad anello è situata attorno al manico dello strumento, tirano la vanga, e tagliano la zolla.

Tracciati gli spartimenti ciascun operaio si munisce di una zappa molto larga, e se ne serve per tagliare con due, o tre colpi la zolla, avendo cura di lasciargli la spessezza necessaria per contenere tutto le radici.

Del rivestimento in tavole, ed in tettole.

72. Spesso nelle vicinanze delle opere non v' ha boschi, nè prati; allora non si possono costruire fascine, nè zolle. In tal caso è necessario cercare delle tavole nelle case le più vicine, con demolirne gl' intavolati, e servirsi di questo legname, per costruirne grossolanamente un rivestimento.

Se si manca anche di questi mezzi, si farà di tutto per fare una specie di tettola, con la terra la più cretosa, che si possa trovare; ci si mischierà della paglia sminuzzata, o della stoppa; s' inaffierà, e si perverrà in tal modo, battendo bene la terra, a dare al pendio presso a poco la richiesta inclinazione.

Non si farà in verun caso il rivestimento di fabrica, o di pietre a secco. Le schegge che le palle fan saltare in aria da tali rivestimenti sono più a temersi delle stesse palle, poichè prendendo ogni direzione, non sarebbe possibile garantirsene.

§. 2.°

Rivestimento di scarpa.

73. Il pendio interno del parapetto non è il solo, che deve rivestirsi; il pendio di scarpa ha qualche volta bisogno di esserlo, per esempio nel caso in cui le terre troppo leggiere non possono sostenersi sotto l' inclinazione del terzo, e che l' opera sia d' importanza.

Il rivestimento della scarpa può farsi con fascine, o con tronchi d'alberi poggiati orizzontalmente, ma questi due mezzi di rivestimento facilitano la scalata, offrono agli assedianti una specie di scalinata, che si può montare con facilità. A questi due deve preferirsi il rivestimento con tronchi d'alberi piantati uniti, e verticali, ma con leggiero pendio. Il migliore però di tutti è il rivestimento in legname formato di tavoloni, sostenuto da telai, formando coda nell' interno delle terre (fig. 26). Questi telai hanno la forma di triangolo, la suoletta ne fa la base, il montante l' altezza, e l' assuola l' ipotenusa. Questi differenti pezzi sono uniti ad arpioni, ed incastri.

Non si potrebbe impiegare un rivestimento migliore avendosi legname, e tempo.

Tale costruzione può rendersi più semplice mettendo al disopra

la coda del telaio, e disponendolo come l'indica la (fig. 27). Convien dirsi in svantaggio del primo rivestimento in legno, che gli scavi che far si devono nella scarpa per situarvi i telai, portano grandissimo inconveniente, a causa de' doppî movimenti di terra che cagionano. Di fatti non si può compire il parapetto se non dopo il rivestimento, altrimenti gli scavi lo danneggerebbero. Conviene dunque che le terre sieno messe sulle prime a mucchi a qualche distanza dalla berma per formarne in seguito il parapetto. Ciò fa chiaramente conoscere, che il rivestimento di scarpa, non può impiegarsi, che nelle fortificazioni miste, e non in quelle propriamente dette di campagna.

74. Vi è ancora un altro mezzo per impedire la scalata, mezzo da trarne gran partito per la difesa del fosso, ed è di fare il pendìo della scarpa a terra scorrevole, locchè gli dà la maggior consistenza possibile; e di piantare al piede di questo pendio una fila di tronchi d'alberi uniti, o di lunghe e grosse palizzate, che offrirà al nemico un ostacolo da non potersi superare, che con pena; soprattutto se si lascia un piccolo intervallo fra il piede della scarpa, e la fila de' tronchi d'alberi, la quale cosa dà il mezzo di camminarvi nell'interno, se, dico, si fanno de' buchi, o feritoie fra i tronchi alla distanza di 1.^{m} (3.^{pi}) fra loro, per mezzo de' quali si possa vedere da vicino quanto si fa nel fosso, ed introdurvi i fucili per far fuoco.

Questi alberi uniti, e così forati da feritoie, formano ciò che chiamasi *palancati*. I turchi usano fortificare i loro campi con semplici palancati (fig.35) costruiti di grossi bastoni di 0.^{m} 33(1.^{pi}) di diametro, e di 3.^{m} (1.^{t} 3.^{po}) a 4.^{m} (2.^{t}) di lunghezza. Tali palancati sono di una buona difesa, il cannone vi fa poco male; se n'è fatto uso a Dresda, e siamo convinti che ne' paesi boscosi un forte palancato ha qualche volta rimpiazzato con successo un recinto formato di terra.

Sezione Terza

Accessori de' trinceramenti

§. 1.

Barbette, berrette, e traverse

Delle Barbètte.

75. Quando si situa il cannone nelle opere di campagna, bisogna evitare per quanto è possibile di aprire il parapetto per mettere detto cannone in batteria, giacchè queste aperture, che chiamansi *cannoniere* sono delle parti deboli, formano una specie d'imbuto, che ricevono tutt'i proiettili del nemico, e facilitano l'assalto. Dippiù le cannoniere per la loro poca larghezza non permettono di tirare in ogni direzione. È d'uopo perciò farne uso il meno possibile, e situare il cannone in modo da far fuoco da sopra il parapetto. Il masso di terra destinato a dare al cannone l'elevazione necessaria si chiama *barbetta*. Il suo piano dev'essere ad 1.^{m} » 20 (3.^{pi} 9.^{po}) al disotto della cresta del parapetto, e la sua grandezza dipende dal numero de' pezzi che vi si vogliono piazzare. Un pezzo di campagna, col suo treno richiede uno spazio almeno di 5.^{m} (2.^{t} 3.^{pi}) di larghezza, e di 6.^{m} (3.^{t}) di lunghezza, percui la superficie superiore della barbetta, che deve ricevere un pezzo, è un rettangolo di 5.^{m} (2.^{t} 3.^{pi}) di lato minore parallelo al parapetto, e di 6.^{m} (3.^{t}) a 7.^{m} (3.^{t} 3.^{pi}) di lato maggiore perpendicolare a detto parapetto.

76. Si costruiscono delle rampe per salire sulle barbette, e si dà loro un'altezza proporzionata; si costuma dargli un sesto di pendio, cioè per 1.^{m} (3.^{pi}) di altezza, hanno 6.^{m} (3.^{t}) di base, e così in proporzione per le altezze più piccole, o più grandi: purchè però queste altezze non oltrepassino i 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}); ciò che in effetti non deve mai accadere nelle opere di campagna.

Le rampe hanno 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} 6.^{po}), o 3.^{m} (1.^{t} 3.^{p}) di

larghezza, acciò le ruote possano facilmente poggiarvi. Dette rampe devono per quanto è possibile condurre direttamente, percui bisogna costruirle perpendicolarmente ad uno de' lati della barbetta, e situarle su quello che è dirimpetto alla porta dell'opera.

77. Alle volte per una stessa barbetta si costruiscono due rampe, ed è un vantaggio per la circolazione; in tal caso si fanno parallele alle facce dell' opera. Tali sono quelle che rappresenta la (fig. 28) che dà tutt' i dettagli, e tutte le dimensioni di una barbetta per tre pezzi, situati al saliente dell' opera: situazione ordinaria de' pezzi a barbette, abbenchè in tal sito si trovino esposti a tutt' i fuochi convergenti del nemico, per cui non bisogna situarveli se non quando il bisogno lo richiede.

Fra i tre rettangoli necessarî al piazzamento de' tre pezzi, vi sono spazî liberi, la di cui grandezza varia con l' apertura dell' angolo saliente; questi spazî sono utili per piramidare le palle.

Si è supposto che un pezzo occupa 6.^{m} (3.^{t}) di larghezza, abbenchè 5.^{m} (2.^{t} 3.^{pi}) bastino; e ciò per procurarci la comodità de' movimenti, e la facoltà di metterci a coperto con i mezzi, di cui si parlerà.

Delle berrette, e delle traverse.

78. Per distruggere in parte l' effetto de' fuochi convergenti, diretti contro i pezzi a barbetta, s' inalza sul parapetto, a lato di essi pezzi un *carello* alto 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}), e largo per quanto si può. Qualche volta il carello si è fatto più alto di 0.^{m} 50, se ne sono costruiti di 1.^{m} (3.^{pi}) per coprire diversi pezzi. Si dà a questa altezza del parapetto il nome di *Berretta*. Ma se la *Berretta* preserva il successivo arrivo delle palle, impedisce pure il tiro dal lato dove è costruita, percui non può sempre impiegarsi.

Per ben coprire il cannone, quando la necessità richiede piazzarlo nell' opera, sarebbe meglio innalzare a lato, e contiguo al parapetto, una traversa di 2.^{m} (1.^{t}) almeno di altezza.

Per fare occupare alla traversa il minor spazio possibile, si costruisce di gabbioni ripieni di terra, situati a due o tre file, e sopra due di altezza; detti gabbioni si coronano con un rango di fascine.

79. I *gabbioni* sono grandi panieri di forma cilindrica, aperti a' due estremi, variando le loro dimensioni secondo gli usi, a cui sono destinati.

I gabbioni per uso di traverse, ed in generale quelli, che si impiegano ne' trinceramenti devono avere 1.^{m} (3.^{pi}) di altezza, ed un' altro di diametro esterno.

Per costruirsi uno di tali gabbioni, si traccia sul terreno un cerchio di 0.^{m} » 45 (1.^{pi} 6.^{po}) di raggio, si piantano nella circonferenza di questo cerchio, e ad uguale distanza tredici pivoli verticali di 1.^{m} 30 (4.^{pi}) di lunghezza. S' ingraticcia in seguito attorno di questi picchetti: ed all' altezza di 1.^{m} (3.^{pi}), si chiudono a colpo di mazzuola i rami, gli uni contro gli altri; si tagliano i steli che sporgono, e si ligano i giri superiori, ed inferiori per mezzo di ritorte. Bisogna avere molta cura di mantenere gli estremi superiori de' picchetti sempre alla stessa distanza, per dare al gabbione sempre la forma cilindrica; un costruttore di gabbioni deve sempre badare a questo.

Quando si situano i gabbioni si mettono con le punte in alto, acciò facciano unione con le fascine, di cui quasi sempre si coprono. Si mettono due ordini di gabbioni l' uno sull' altro; per piazzare i secondi, bisogna segare le punte de' primi, o pure situare i primi a rovescio, e far entrare le loro punte nel terreno mediante la mazzuola.

80. Avvi un' attra specie di traversa, della quale ne abbiamo fatto parola, ed è quella che si costruisce avanti l' apertura dell' opera. Destinata com' è a resistere del pari, che il parapetto a' proiettili del nemico, deve avere lo stesso profilo; ed acciò detta traversa, sempre incomoda nell' interno dell' opera, occupi il minor spazio possibile, si rivestono le sue facce laterali, dando loro un pendìo molto ripido.

Oltre la traversa, di cui si è parlato, ve ne sono ancora di un altra specie più importante della prima, introdotte dalla necessità nella quale uno spesso si trova, di preservarsi cioè dalla vista di un' altura vicina, e di *defilarsi*, in termine dell' arte. Di tali traverse se ne parlerà al capitolo del *defilamento*, per fissare il loro rilievo, la loro forma, e la loro posizione. Per ora basta prevenire, che in terreno irregolare si avrà la necessità d' innalzare nelle opere, massi considerevoli, che qualche volta le copriranno intieramente; bisognerà perciò fare in dette traverse, passaggi per comunicare da una parte all' altra del trinceramento, e magazzini di munizione, onde utilizzare, per quanto si può, questi massi inerti, ed imbarazzanti.

§. 2.

Passaggi, ponti di comunicazione, e magazzini.

De' passaggi.

81. I passaggi si fanno sbucando le traverse, sostenendone le terre con intelaiature di legno, o semplicemente con fascine, che formano la volta del passaggio, poggiate a traverso sopra i rivestimenti costruiti pure di fascine, che ne formano i pilastri. Questo legname, o questo cumolo di fascine, abbastanza indicati dalle figure (29 e 30) si costruisce nel tempo stesso della traversa.

Le fascine della volta devono essere più forti, e più lunghe delle fascine ordinarie, ed avranno 3.^{m} 60 (1.^{i} 4.^{pi} 10.^{po}) di lunghezza, e 0.^{m} 30 (1.^{pi}) di diametro. Il passaggio deve avere 2.^{m} (1.^{t}) di larghezza alla base, acciò il cannone possa passarvi; si dice alla base, giacchè nel caso che le terre sieno sostenute da fascine, bisogna dare a' pilastri almeno 0.^{m} 30 (1.^{pi}) di pendìo. L' altezza del passaggio dev' essere di 2.^{m} (1.^{t}).

I telai impiegati nella costruzione del passaggio, facendosi di legno, sono formati da due montanti, da un cappello, e da una soletta, unite a metà di legno, e di o.^{m} 15 (5.^{pi} 6.^{li}) di quadratura. Da un asse all'altro si allontanano di 1.^{m} (3.^{pi}).

82. I passaggi che danno adito nelle opere, si fanno ordinariamente senza volta a traverso del parapetto, ne'siti meno esposti, ed acciocchè queste aperture, tanto nocive alla difesa, offrino minore spazio visibile a' colpi del cannone, si costruiscono dritti i loro lati, per quanto si può, per mezzo di un rivestimento, non lasciando alla vista, che la larghezza puramente necessaria pel passaggio del cannone.

Tali passaggi chiudonsi ordinariamente con una barriera, o con un cavallo di frisia, di cui se ne farà conoscere la costruzione, parlandosi delle chiusure.

De' ponti di comunicazione.

83. Lasciare a traverso del fosso un masso di terra, per la comunicazione dall'esterno nell'interno dell'opera, sarebbe molto nocivo; fa d'uopo dunque che si faccia per mezzo di un ponte levatoio.

Questo ponte, se il fosso non ha più di 4.^{m} (2.^{t}) di larghezza, si costruirà semplicemente con cinque correntoni, messi a traverso del fosso, coperti con tavoloni. Al momento del bisogno si tolgono i tavoloni ed i correntoni, e di tal materiale se ne fa uso per barricare l'entrata, se non si trovasse già chiusa da barriera o da un cavallo di frisia.

Allorchè il fosso ha più di 4.^{m} (2.^{t}) di larghezza, si situa un cavalletto nel mezzo di esso, per sostenere i correntoni, o travicelli del ponte. L'altezza del cavalletto dipende dalla profondità del fosso (fig. 31); la lunghezza della traversa, o pezzo superiore del cavalletto è di 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}), le gambe devono slargarsi alla base; per dargli più consistenza; si uniscono dette

gambe con pezzi di legno incrociati. Cinque travicelli di o.^{m} 15 (5.^{po} 6.^{li}) per o.^{m} 20 (7.^{po}) di quadratura poggiano sopra il cavalletto, e sostengono tavoloni di o.^{m} 08 (2.^{po} 6.^{li}) di spessezza. Questi tavoloni sono inchiodati sopra i correntoni, ed uniti fra loro per mezzo di due panconi laterali, detti *guarda spiaggia;* correntoni che sono pure destinati a prevenire gli accidenti, con impedire le ruote delle vetture di avvicinarsi troppo agli estremi del ponte. Qualche volta il ponte da costruirsi avrà più di 8.^{m} (4.^{t}) di lunghezza, allora bisogneranno varî cavalletti, che non dovranno distare fra loro più di 4.^{m} (2.^{t}).

Dei Magazzini di munizione.

84. Oltre i passaggi ad arco costruiti sotto le traverse per le comunicazioni, si costruiscono ancora de' magazzini, ne' quali si possono depositare le munizioni da guerra a coperto delle intemperie, e de' proiettili incendiarî. Qualche volta pure, ed è ciò che può farsi di meglio, per mettere a profitto il masso delle grandi traverse, si costruiscono degli alloggi a guisa di case matte in legno, ove il soldato possa riposarsi, e ricuperare le forze perdute dietro un lavoro continuo e penoso, o per i frequenti combattimenti. Questi magazzini, e questi alloggi, usitati nella fortificazione mista, si fanno come i passaggi in legno, con de' cavalletti, e delle armature di legno per sostenere le terre.

85. Se manca il legname per costruire i piccoli magazzini a polvere, si può supplire con casse sotterrate, delle quali uno dei lati scoperto all'esterno, può aprirsi, e chiudersi a guisa di porta, che si tiene chiusa con serratura, quando si può avere, ovvero con semplice ligatura. Una sentinella deve stare continuamente in quel sito per impedire che alcuno si avvicini, e prevenire in tal modo gli accidenti.

Questo mezzo ci è perfettamente riuscito, essendosi fatti piccoli magazzini a polvere, sotterrando nelle traverse alcune casse per

fucili, i di cui coverchi servivano di porte mediante cerniere di cuoio, che vi si sono adattate. Queste casse erano state rinforzate con traverse ben inchiodate, per renderle atte a sostenere il peso delle terre. Quando nelle opere non vi sono traverse, i piccoli magazzini a polvere si possono stabilire sotto le barbette, o nei parapetti.

§. 3.

Delle cannoniere.

86. Sebbene siasi detto al (N.° 75), che evitar si deve, per quanto è possibile, di costruire le cannoniere nelle opere di campagna, e che i particolari della loro costruzione siano fra le attribuzioni dell'uffiziale di artiglieria, pure è necessario, che l'ingegnere ne conosca il loro tracciato. La pendenza della cannoniera si fissa dalla portata del pezzo, che metter si deve in batteria, ed è ordinariamente ad 1.^{m} 20 (3.^{pi} 7.^{po}) al disopra del terrapieno. Per mettere a coperto il più che sia possibile il pezzo, ed i cannonieri, si fanno verticali i lati dell'apertura interna della cannoniera ed a quest'apertura si dà 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}) di larghezza; la cannoniera va di poi avanzandosi in modo, che sotto la cresta esterna del parapetto abbia una larghezza AB (fig. 32) uguale alla metà della spessezza del parapetto stesso, ed in tal sito le *guance* della cannoniera, o facce laterali hanno un declivio di 45.°; in modo che i salciccioni de'quali si riveste, dopo essere stati situati gli uni sopra gli altri verso l'interno del parapetto, non siano ricoperti più della metà sotto la cresta esterna, e formino in tal modo una superficie storta molto solida.

Per tracciare la cannoniera obliqua si porta sulla sua direttrice CH a partire dalla cresta interna del parapetto, una lunghezza CD uguale alla larghezza del parapetto, e da quel punto s'innalza una perpendicolare alla direttrice, sulla quale si porta a dritta ed a sinistra in DE, e DF la quarta parte di CD; locchè fissa la

larghezza della cannoniera in questo sito; il resto si esegue come nelle cannoniere dirette.

La (fig. 32) fa vedere queste due cannoniere con le proiezioni di tutte le loro linee.

Le cannoniere si usano per lo tiro soggetto ad una determinata direzione, per esempio, trattandosi di battere una strada, un ponte, un' adito qualunque.

§. 4.

Delle chiusure.

87. Quando un' opera chiusa è costruita, e sonosi stabilite le sue comunicazioni esterne, bisogna prevenirne le sorprese, per mezzo di buone chiusure. Queste chiusure consistono ordinariamente in barriere, e cavalli di frisia.

Delle barriere.

La barriera per chiudere un ridotto non può avere che un battente, poichè il passaggio ha ordinariamente 2.^{m} (1.^{t}) di larghezza. È necessario che questa barriera abbia almeno 2.^{m} (1.^{t}) di altezza. Essa è composta di due montanti, due traverse, ed una garitta, o pezzo traversale obliquo, servendo ad unire fra loro sei buoni pali quadrati di 0.^{m} 11 (4.^{po}) per 0.^{m} 11 (4.^{po}). I montanti, le traverse, e la garitta hanno 0.^{m} 15 (5.^{po} 6.^{li}) per 0.^{m} 11 (4.^{po}) di quadratura. Le traverse, e la garitta unisconsi a metà di legno con i pali, e ciascuna unione è incavicchiata. Delle buone bandelle di ferro di 1.^{m} 30 (4.^{pi}) di lunghezza, e 0.^{m} 08 (2.^{po} 6.^{li}) di larghezza sono inchiodate sulle traverse, e servono a fissare la porta su i suoi gangheri, ed a consolidare l' assieme delle traverse con i pali.

La porta gira fra due pali conficcati per 1.^{m} (3.^{pi}) in terra,

ed uniti fra loro per mezzo di una suoletta messa radente la terra. S' incava ne' pali una *scanalatura* per l' assetto della porta. Sopra uno di questi pali sono messi i gangheri, e sull' altro il catenaccio, che chiuder deve la porta.

I pali hanno o.^{m} 30 (1.^{pi}) di quadratura, come pure la suoletta, o soglia.

Non vi è bisogno di dire che la porta aprir si deve dall'interno.

88. Giacchè si parla di barriere, faremo conoscere la costruzione di quelle che possonsi adattare al sito di un passaggio frequentato, per esempio, su di una grande strada, quando vien traversata da un trinceramento, e che se ne vuole mantenere la circolazione libera, cosa che succede sempre fortificandosi le vicinanze di una città, dove comunicano diverse strade.

Queste barriere più larghe delle prime hanno almeno 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) di apertura; esse sono formate da due battenti riuniti per mezzo di una sbarra, e poggiano contro la soglia.

Per dare più consistenza a' pali che sostengono la barriera, si fanno sostenere nella parte inferiore da *gambe* che si uniscono sulla soglia, e su' modiglioni, o pezzi orizzontali, che anche essi si uniscono con i pali, e loro danno consistenza.

Tutt' i falegnami conoscono perfettamente questi dettagli, e sono al caso di fare tali barriere senz' altra spiega.

Del cavallo di frisia.

89. Il *cavallo di frisia* è semplicemente un pezzo di legno, di lunghezza uguale all' apertura della porta, di o.^{m} 33 (1.^{pi}) di diametro, ed attraversato da varie pertiche aguzze della lunghezza di 2.^{m} (1.^{t}) (fig. 33). Si situano ordinariamente in croce, in modo che ve ne siano due ordini situati dalla parte del nemico.

Uno degli estremi del cavallo di frisia gira attorno un perno, l' altro è sostenuto da una girella che facilita il suo movimento.

Questo estremo vien fissato ad un montante, per mezzo di una catena.

Forse sarebbe meglio che le lance del cavallo di frisia presentassero al nemico tre ordini di punte, come si è fatto nella (fig. 33). Allora la lancia orizzontale impedisce l'avvicinamento al corpo del cavallo di frisia, e rende più difficile il tentativo di romperlo.

Abbiamo fatto conoscere tutt' i dettagli, di cui si ha bisogno volendosi incaricare della costruzione di un trinceramento. Ci occuperemo ora de' mezzi di aumentarne la forza, e renderli atti ad una lunga resistenza.

CAPITOLO QUARTO

Mezzi di accrescere la forza delle opere di campagna.

Sezione Prima

Ostacoli.

90. Si è osservato che la maggior parte delle opere di campagna hanno il fosso di poca consistenza, che considerar si deve come uno scavo necessario alla costruzione del parapetto piuttosto che come un mezzo efficace per arrestare il nemico, poichè se il fosso ha 2.^{m} (1.^{t}) solo di profondità, non potendosene dare di più alle opere costruite in fretta, è molto facile saltarvi dentro, anche col peso del sacco, e del fucile. Gli angoli morti di tali fossi, dove il nemico, dopo giuntovi, è perfettamente al coperto, gli danno il mezzo di respirare, e di riordinarsi. Convien dunque coprire di ostacoli la strada, che deve percorrere per giungere a tal sito. Or siccome le parti le più deboli sono i salienti, sopra di essi ordinariamente si dirige l'attacco; in

quel sito dunque convien moltiplicare gli ostacoli; là è necessario impiegare tutt' i mezzi dell' arte, per ritardare i passi dell' assalitore, metterlo in disordine, e tenerlo lungo tempo sotto la giusta portata de' fuochi del trinceramento.

Delle tagliate.

91. Il migliore di tutti gli ostacoli naturali è una *tagliata*, formata di buoni rami intralciati, spogliati delle frondi, e dei minuti rami, aguzzati e che presentano all' esterno un gran numero di punte, (fig. 34). Questi rami si piantano a terra per la loro grossezza, e si coprono nella parte esterna con una elevazione di terra, o *antispalto*, il di cui pendio è diretto verso la cresta del parapetto; le terre necessarie si ritraggono da uno scavo fatto indietro, seguendo il prolungamento dello spalto, e nel quale si stabilisce la tagliata, che in tal modo non maschera affatto i fuochi dell' opera, nè può che con difficoltà essere danneggiato.

Niente impedisce che l' antispalto sia all' altezza dello spalto, intanto si fa quasi sempre più basso. Del resto sarebbe inutile fissare le dimensioni di questo riempimento, che l' ingegnere può far variare a suo piacimento, purchè si mantenga ne' limiti prescritti, e la tagliata sia ben coperta.

La tagliata fra tutti gli ostacoli è la più militare, e la più facile a costruirsi. Essa è rimpiazzata, ma imperfettamente dal cavallo di frisia, che costa molta pena a costruirsi, e che vien riggettato dal numero degli ostacoli, per non adoprarlo che nelle barricate, e nelle chiusure.

De' buchi di lupo.

92. Avendosi il tempo, si possono costruire attorno la controscarpa, e principalmente su i salienti, taluni scavi situati a *zig-zag*.

Questi scavi di forma conica più stretti nella parte inferiore, che nella superiore, ed armati nel centro di un palo acciarato hanno ricevuto il nome di *buchi di lupo*, o di *pozzi militari*. Si danno loro 2.^{m} (1.^{t}) di larghezza nella parte superiore, ed altrettanto di profondità: la distanza fra loro è pure di 2.^{m} (1.^{t}).

I buchi di lupo sono un' eccellente mezzo per arrestare le colonne di attacco, e rompere le righe degli assalitori. Le terre ammonticchiate negl' intervalli de' pozzi, rendono il suolo estremamente irregolare, ed impediscono la formazione di ogni ordine di attacco.

Delle inondazioni.

93. Se l' opera è costruita vicino un ruscello, si farà di tutto per trattenere le acque per accumularle su di uno, o diversi lati del trinceramento, tentandosi in tal modo una inondazione (a).

Se il fosso si può riempire di acqua è un eccellente mezzo di difesa, che non bisogna trascurare; perchè rimedia completamente al difetto degli angoli morti. Tal rimedio ha però anche i suoi inconvenienti: nell' inverno le acque possono gelarsi, ed allora il passaggio del fosso è facilissimo, e l' opera è in gran pericolo di essere presa a viva forza.

Il solo mezzo di riparare tale inconveniente è di rompere il giaccio ogni sera, ed ogni mattina, e di spandere l' acqua sul para-

---

(a) Saint-Paul dice, che se, dietro la natura del terreno, è possibile mettere l' acqua nel fosso, bisogna regolare per quanto è possibile la sua profondità a poterne contenere da 18 a 20 decimetri (5 a 6 piedi) di altezza, non potendo in tal caso passarsi dal nemico senza colmarlo, per conseguenza senza fare qualche disposizione, che non è sempre facile ad eseguirsi.

Il Signor di Saint-Paul intende parlare delle fortificazioni miste, e permanenti: nelle fortificazioni di campagna però è sufficiente riempirne il fosso, qualunque ne sia la sua profondità.

petto, acciò il gelo renda i pendî sdrucciolevoli, e più difficile la scalata.

Allorchè la inondazione non è profonda, bisogna scavare, e disporre a scacchiera de' fossi di 4.^{m} (2.^{t}) di lunghezza 2.^{m} (1.^{t}) di larghezza, ed 1.^{m} (3.^{pi}) di profondità. Questi fossi, o seni saranno un eccellente mezzo di rendere mal sicuri, e nocivi i passi dell' assalitore. Le terre risultanti dallo scavo di questi fossi devono essere sparpagliate nell' interno, per non formare delle piccole isolette, che ne renderebbero comodo il passaggio.

94. Allorchè un ruscello traversa una linea, l' inondazione che si vuol praticare, impiegando anche il parapetto del trinceramento, o il suo spalto, per sostenere le acque, è uno de' migliori mezzi, che si possa impiegare, giacchè il ribocco, che fa l'inondazione nella campagna forza il nemico a fare de' grandi giri, allorchè vuol passare dalla dritta alla sinistra della linea. Tale inondazione permette dare alla linea la forma retta, o pure concava, che è la più favorevole, quando si viene alle prese, senza perdere il vantaggio della forma convessa alla parte esterna, che assicura la superiorità de' movimenti. Ma per rendere questi vantaggi sensibili è d' uopo che l' inondazione sia di un grande sviluppo.

95. Una inondazione fatta parallelamente ad una linea, ottiene gli stessi vantaggi; ma se arresta il nemico, tiene inceppati anche quelli di dentro, e li obbliga a sviluppare i mezzi di difesa attorno le linee, che sostengono le acque, acciò il nemico non le rompa. E questa inondazione *parallela* non permette, come la precedente, che potrebbesi chiamare per opposizione *perpendicolare*, non permette, dico, di allontanarsi dal tracciato della linea di forma convessa, per seguire la forma rettilinea, o concava.

Una inondazione perpendicolare avanti un gran trinceramento, produce lo stesso effetto, quello cioè di fare un lago avanti una armata, che ne occupa l' estremità.

Qui cadrebbe in acconcio parlare della descrizione delle dighe, per mezzo delle quali ottengonsi le inondazioni, ma non volendo perdere di mira l' oggetto di questa sezione, si parlerà altrove di detta descrizione. Vedi (Capitolo VII. Sezione II.)

De' piccoli Picchetti.

96. Quando vi è legname a propria disposizione, il miglior uso a farne è, come si è detto, di formarne una tagliata dietro l' antispalto; frattanto si può trarre gran partito da' piccoli rami inservibili per la tagliata, piantando su tutto lo spalto de' piccoli pivoli, costrutti da essi rami appuntiti, ed al disopra del suolo di o.^{m} 22 (8.^{po}) a o.^{m} 33 (1.^{pi}). Questi piccoli picchetti sono ottimi per mettere il disordine nelle file degli assalitori. Se il terreno sul quale si è costruito il trinceramento si trova coperto di vigne, o di cespugli, le vigne lasciate intatte, ed i cespugli tagliati all' altezza de' piccoli piuoli li rimpiazzerauno con molto vantaggio. Per supplire tali picchetti si può anche far uso degli *erpici* di aratori, che si atterrano, lasciandone uscire le sole punte.

De' Triboli.

97. I *triboli* anticamente in uso, quella specie di chiodi a quattro punte che in qualunque modo si girano, ne presentano sempre una, non erano buoni se non per impedire la cavalleria di passare su di un determinato sito (a).

Delle Palizzate, e delle steccate.

98. Oltre de' mezzi poco costosi, di cui si è parlato, si impiegano anche le *palizzate*, e le *steccate*, per procurare alle opere un aumento di forza.

(a) Questa specie di ostacolo rimonta a' tempi de' Romani, come di fatti Cesare ne faceva spesso uso, come avvenne con felice successo, allorchè nelle Gallie bloccò Vercingétorix nella Città di Alesie.

La miglior posizione delle palizzate, il sito che comunemente loro si dà è al piede della controscarpa, giacchè là sono al coperto de' colpi del nemico, e recano ad esso maggiore imbarazzo volendo saltare nel fosso. Se le palizzate devono essere piantate unite, per formare una palanca destinata a difendere il fosso, devono allora essere piantate al piede della scarpa; ma la palizzata impiegata solamente come ostacolo, cosa che di frequente accade, è d'uopo situarla, come si è detto, al piede della controscarpa.

I pali per le palizzate si fanno di grossi rami spaccati, o segati in due, o quattro pezzi, in modo che abbiano almeno o.^{m} 20 (7^{po}) di spessezza per ciascuna faccia. La loro lunghezza è di 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) Si aguzzano ad un estremo. I grossi bastoni rimpiazzano perfettamente detti pali.

Per situare le palizzate si fa un solco di 1.^{m} (3.^{pi}) di profondità, stretto per quanto è possibile, e si situano i rami già detti a distanza l'uno dall'altro di o.^{m} 10 (3.^{po} 7.^{li}). Si batte bene la terra attorno i pali, per ben consolidarne il piede, e nella parte superiore si attaccano ad una lista di legno di o.^{m} 06 (3.^{po}) per o.^{m} 10 (3.^{po} 7.^{li}). Ciascun palo è incavicchiato a questa lista. Sarebbe molto meglio consolidare il piede della palizzata mediante una seconda lista, la quale posta sotterra, e ligati a se tutt' i pali, impedirebbe di strapparne uno senza rovesciarne gli altri.

Se una palizzata deve rimanere lungo tempo in piedi, bisogna avere l'attenzione di carbonizzare la sua estremità inferiore, per renderla meno soggetta all' umidità della terra.

Le palizzate di quercia sono le migliori.

È inutile piantare le palizzate, le dieui dimensioni non fossero abbastanza forti; la resistenza che offrirebbero non sarebbe proporzionata alla spesa fatta, ed al tempo messo a costruirle.

99. Le steccate altro non sono, che palizzate orizzontali, o leggiermente inclinate all' orizzonte, la punta in basso.

Le steccate si situano ordinariamente alla cima della scarpa: allora deve costruirsi uno spalto attorno l' opera, per coprire la

steccata, e malgrado tale precauzione il nemico la rovina subito col cannone prendendola d'infilata. Sempre però è un gran vantaggio obligarlo a tale operazione; poichè nel mentre si occupa a far ciò, se gli può rispondere con superiorità a colpi rasanti.

I pali della steccata devono essere, per quanto è possibile, a contatto l'uno dell'altro, per non dar presa all'azione dell'accetta, e della sega.

Bisogna piantarli obliquamente, acciò le granate che si lanciano dalla fortificazione non si arrestino sulla steccata, e rotolino nel fosso.

I pali della steccata devono avere almeno 3.^{m} 50 (1.^{t} 4.^{pi} 6.^{po}) di lunghezza, acciò oltrepassino la scarpa di 1.^{m} 50 (4.^{pi} 6.^{po}), riposino sulla berma di 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}), e s'intassino di 1.^{m} 50 (4.^{pi} 6.^{po}) nelle terre del parapetto. S'incavicchiano ad una lista di legno orizzontale situata sulla berma, e per ben ligarli fra loro si ricopre la loro estremità superiore con una seconda lista, che offre una grandissima resistenza contro tutti gli sforzi, che tenderebbero a far barcollare la steccata, mentre per sollevarla bisogna far crollare in pari tempo le terre del parapetto, nelle quali è piantata.

100. Forse la steccata sarebbe meglio situata ad 1.^{m} (3.^{pi}) al disotto della berma, locchè la metterebbe al coperto del rimbalzo. Ma allora il fosso dovrebbe avere almeno 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) di profondità, giacchè la steccata deve essere almeno di 2.^{m} (1.^{t}) al disopra del piano del fosso, acciò non vi si possa pervenire con facilità. Questa disposizione non è affatto in uso.

Quando si situa una steccata il parapetto è ordinariamente finito, o quasi finito, bisogna allora cominciare il lavoro da sotto; e quando i pendì sono fatti con attenzione, si guastano con difficoltà. È un grandissimo inconveniente, che non si può prevenire, se non preparando i pali prima di cominciare l'opera, situandoli a misura che si costruisce il pendio esterno del parapetto, cosa presso a poco ineseguibile. Il meglio si è di finire l'opera

senza pulire il pendio esterno, poichè allora non costerà gran fatica per situare i pali della steccata.

Delle Fogate.

101. Un eccellente mezzo, e forse il più efficace di tutti, per arrestare l'impeto dell'assalitore, ma che non si può mettere sempre in uso, sono le *fogate*, o piccoli fornelli di mine costruiti sotto lo spalto.

Quando l'assalitore conosce, che l'opera è provveduta di fogate (e bisogna fare in modo che lo sappia) diviene estremamente circospetto, e timido. I Soldati che hanno veduto bruciare una di queste fogate, si credevano da pertutto su vulcani, e su nascosti perigli, che non potevano prevenire, e facevano su di loro una impressione più forte, che i perigli di altra natura, che affrontavano con ilarità in pieno giorno, ed allo scoperto. Gli effetti che la difesa per mezzo delle fogate produce sul morale, sono forse quelli che gli assediati possono trovare di più favorevole per loro, e senza dubbio è ciò che la difesa sotterranea presenta di più vantaggioso.

Ciò mostra abbastanza che per giungere allo scopo, che taluno si prefigge non è necessaria una serie di fogate molto complicata. Basterà situare su ciascun saliente duo o tre fogate, che si potranno far agire isolatamente.

102. Per istabilire una fogata si sotterra di qualche piede sotto lo spalto una cassa, nella quale sono racchiuse tre o quattro granate, o una ventina di libbre di polvere. (a)

(a) L'autore ha dato un' idea in generale delle fogate, senza entrare ne' minuti dettagli; quindi per maggior dilucidazione si espone, che le fogate scavar si devono 4.^{m} (2.^{t}) o 4.^{m} 70 (2.^{t} 2.^{pi}) distanti dall'orlo del fosso, e dovranno avere 2.^{m} (1.^{t}) o 2.^{m} 30 (1.^{t} 1.^{pi}) di profondità, ed 1.^{m} (3.^{pi}) di quadrato.

A tale cassa comunica una cassettina, o tubo fatto con tavole di abete ugualmente sotterrato, e destinato a comunicare il fuoco nella cassa. Per situarla si scava un solco stretto alla profondità necessaria, si situa nel fondo la cassa, e dopo caricati si copre con terra battuta con molta attenzione. La cassettina, o tubo scende lungo la controscarpa, passa pel piano del fosso, e risale attraverso le terre del parapetto nell' interno del forte. Si dice del forte, a causa che nelle opere di rilievo si applicano questi mezzi di difesa: l' apparecchio che richiedono impedisce di metterle in uso ne' semplici ridotti, e nelle lunette.

Qualche volta il tubo si situa lungo la controscarpa, e si fa giungere alla gola dell' opera. Altrevolte attraversa il fosso sostenuto da uno o due cavalletti; ma questa disposizione l'espone ad essere guastata al minimo urto.

Si racchiude nella cassettina un sacco di tela lungo, e molto stretto, catramato, o insevato, e ripieno di polvere. Questo sacco, o salciccione ha uno de' suoi estremi nella cassa a polvere, e l' altro nell' interno del ridotto.

Per far scoppiare la mina, si mette fuoco al salciccione, che lo comunica alla polvere della cassa.

Se la cassa a polvere deve restare lungo tempo sotto terra, bisogna avere l' attenzione di catramarla per renderla impermeabile all' umidità; lo stesso si pratica per la cassettina, che contiene il salciccione.

Riguardo la loro carica, Vauban dice che per una fogata di 2.^{m} (1.^{t}) di profondità vi bisognano libbre 27, ed once 7 di polvere, per quelle di 2.^{m} 30 (1.^{t} 1.^{pi}) di profondità se ne ricercano libbre 42, ed once 11; per quelle di 2.^{m} 70 (1.^{t} 2.^{pi}) libbre 64 ed once 5; per quelle di 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) libbre 92; per quelle di 3.^{m} 30 (1.^{t} 4.^{pi}) libbre 125; per quelle di 3.^{m} 70 (1.^{t} 5.^{pi}) libbre 167, ed infine per quelle di 4.^{m} (2.^{t}) libbre 217, ed once 8, e tutto ciò per la terra comune, giacchè per la terra argillosa e forte, la quantità della polvere dovrà aumentarsi proporzionatamente.

103. Si è proposto di far mettere fuoco alla fogata dal nemico stesso, situando sotto i suoi passi un tubo fragile ripieno di fosforo, il quale rotto dall' urto allumasse l' esca che si troverebbe sotto. Questo mezzo estremamente comodo non sarebbe senza nocumento per quello stesso che ne facesse uso. Non so se siasi finora adoperato.

Sezione Seconda

Difesa del fosso.

104. Il nemico, superati tutti gli ostacoli oppostigli, trova nel fosso della maggior parte delle opere impiegate in campagna un ricovero, dove puol prendere fiato, prepararsi all'assalto, e dove non deve temere se non le granate, che gli si possono buttare da sopra il parapetto.

Le granate che non sempre se ne hanno a sufficienza, non bastano a difendere il fosso con efficacia, si supplisce per quanto si può con mezzi che si andranno ad indicare.

De' palancati.

Se si tratta di una lunetta, si può piantare un palancato, o una forte palizzata attraverso del fosso su gli angoli di spalla. Queste forti palizzate, lasciando fra loro piccole aperture o feritoie, permettono di difendere con la fucileria il fosso delle facce, ed i loro fuochi s' incrociano a' salienti.

La (fig. 35) rappresenta uno di questi palancati. Nel caso enunciato bisogna poter scendere nel fosso delle facce, e perciò fare si devono costruire a' loro estremi delle rampe, o degli scalini di terra.

Questa disposizione suppone che la lunetta non sia attaccabile dalla gola, nè da' fianchi; ma si è già detto che una lunetta

deve essere sostenuta alle spalle, per essere di qualche valore: in tal caso l'attacco si dirige a' salienti, e la difesa del fosso per mezzo del palancato su i fianchi è qualche volta ammissibile.

105. Si nota in isvantaggio di tale disposizione, che la difesa del fosso essendo in qualche modo indipendente da quella della lunetta, ne risulta una reciproca diffidenza, estremamente nociva alla difesa. Ed è questo un difetto generale delle migliori fortificazioni; le parti che le compongono si difendono reciprocamente, è d'uopo che al momento del pericolo ciascuno dimentichi se stesso, per così dire, e non pensi che al suo vicino; questo sforzo è contro natura, dal che ne risulta, cho i fianchi hanno sovente meno effetto di quello che se ne spera, e che non bisogna contarvi sopra in caso di sorpresa.

Delle caponiere.

106. Per i ridotti quadrati i palancati semplici non possono mettersi in pratica, giacchè essi non coprono che da un lato. S'impiegano allora i palancati doppi, che si stabiliscono ugualmente al piano del fosso, ed a'due angoli salienti opposti in modo da poter spazzare tal fosso.

Per non invilupparsi ne' palancati, e garantirsi da' colpi che vengono da sopra, si coprono di tavoloni, o di fascine, avendosi l'attenzione di caricarli di terra, o di letame, a fine di prevenirne l'incendio.

Questa specie di galleria coperta di 2.^{m} (1.^{t}) di altezza, 2.^{m} (1.^{t}) di larghezza, merlata a' fianchi, prende il nome di *Caponiera.*

Per comunicare dal ridotto nella caponiera è d'uopo praticare sotto il parapetto un passaggio sotterraneo, una *porta di sortita* costruita come si è detto al (N.° 81) di 1.^{m} (3.^{pi}) di larghezza, e la cui uscita sia coperta dalla Caponiera.

La Caponiera non deve giungere alla controscarpa, giacchè al-

lora fornirebbe l'assalitore di un vero ponte, per mezzo del quale potrebbe attraversare il fosso. In conseguenza si taglia la controscarpa per isolare la testa della caponiera, e si costruiscono nel fosso parallelamente alle facce della caponiera due altri piccoli fossi per impedirne l'avvicinamento. Si possono questi due piccoli fossi armare di palizzate, acciò sia più difficile il sormontarli; e per ultima risorsa si cercherà avere verso la scarpa del ridotto qualche fiancheggiamento per la caponiera, e ciò per mezzo di un palancato o di una palizzata unita.

107. La poca larghezza de' fossi ordinarî e la gran quantità del legname necessario alla costruzione delle caponiere, rendono il loro uso rarissimo; è un mezzo di difesa che non può impiegarsi che quando vi è tempo, e dove i boschi non sono lontani, percui non si è fatto che indicarne la loro costruzione.

Delle gallerie a fuoco di rovescio.

108. Si fanno ancora qualche volta al piede della controscarpa e nel masso della terra talune gallerie di legno, con feritoie, e guardanti di rovescio il fosso dell'opera. Si comunica in queste *gallerie a fuoco di rovescio* del trinceramento per mezzo di gallerie sotterranee, scavandole al disotto del piano del fosso. Se la difficoltà dell'esecuzione, e la mancanza de' mezzi impediscono spesso di costruire le caponiere, è ben altra cosa per le gallerie a fuoco di rovescio, che esiggono un considerevole approvisionamento in legno, e questi sono apparecchi, che non possono aver luogo, che nelle fortificazioni miste.

109. Ciò che si è indicato per la difesa del fosso, non esclude gli ostacoli, che potrebbero incontrarsi su tutt' i rapporti. A mio avviso sarebbe meglio di preparare grossi macigni, per salirli sul parapetto al momento, che il nemico, arrivando con impeto sulla controscarpa, cessa il suo fuoco, e non pensa che alla scalata. Si faranno rotolare detti macigni con poco sforzo, e certamente

produrranno molto danno ed una folla di uomini stretti gli uni contro gli altri. È vero che salir si deve sul parapetto, e questo non è troppo usitato, ma desso però è il vero mezzo di trarne tutto il possibile vantaggio dalla posizione e procurarsi tutt' i vantaggi fisici. Che immensa superiorità non ha chi aspetta a piè fermo, e con la maggiore libertà di muoversi, il nemico che si arrampica con pena ad un ripido pendio, e che non può far uso delle proprie armi? Questa superiorità è tale, da non capirsi come un ridotto in tal modo difeso possa essere preso, restandovi dentro non più che una cinquantina di bravi. Se invece di ciò si vuol restare dietro il parapetto, le cose cambiano, si abbandona al nemico il vantaggio della posizione, ed è inutile, e nocivo resistergli.

Sezione Terza

Ridotti interni.

110. Il più sicuro mezzo di sostenere il coraggio de' difensori, ed in conseguenza di accrescere la resistenza di un opera è di facilitargli la ritirata nel caso che fossero forzati, procurargli cioè un ultimo rifugio, da dove possono ottenere una capitolazione tanto più onorevole, per quanto più ha tirato a lungo la difesa dell' opera principale.

Questi *ridotti interni*, abbenchè non possono essere costruiti che in opere di certa estensione, devono essere disposti in modo che nell'interno dell'opera principale non siavi punto alcuno, che non sia scoperto, e sul quale non si possa far fuoco. Siccome ne'grandi ridotti, o fortini, essi devono in casi estremi servire di asilo a tutti i difensori, bisogna che la loro capacità sia proporzionata al numero degli uomini, che dovranno alloggiarvi, senza impedire la difesa principale, problema qualche volta difficilissimo a risolversi.

111. Il miglior modo di costruire i ridotti di sicurezza è quello di farli coperti, e molto bassi, acciò il parapetto dell' opera prin-

cipale li preservi interamente da' colpi provvenienti dall' esterno e sotto di essi i soldati possino riposare tranquillamente senza temere i fuochi obbliqui del nemico, più molesti, e più micidiali de' fuochi diretti. Questi ridotti, *o caserme difensive*, fatte ordinariamente di travi uniti, e con feritoie, devono essere ricoperti da buoni travicelli messi a contatto, sopra i quali mettansi uno o due ordini di fascine, e sopra di esse circa 1.^{m} (3.^{pi}) di terra. Per dare a' proiettili incendiarî la minor presa che si può, si accerchia il ridotto di piccolo fosso di 2.^{m} (1.^{t}) in tutt' i versi, e le terre che se ne ricavano dallo scavo si situano contro le facce sino all' altezza delle feritoie. Questo piccolo fosso impedisce pure al nemico d' imboccare le feritoie.

112. Le caserme difensive, *o case di blocco* (block-haus) non avranno che 2.^{m} (1.^{t}) di altezza in opera, e la loro larghezza di 6.^{m} (3.^{t}), in modo a potervi mettere due letti da campo lungo i lati, e lasciare per la circolazione 2.^{m} (1.^{t}) di spazio nel mezzo.

La grandezza di questi Block-haus nel senso longitudinale dipende dalla grandezza dell' opera principale. Bisogna economizzare nello interno lo spazio necessario a contenere uno o due giorni di viveri, e qualche munizione da guerra. I viveri potranno piazzarsi sopra tavole sospese alla volta delle caserme, e le munizioni da guerra in una o due botti situate in uno degli angoli del ridotto. Del resto tutte queste disposizioni interne si modificano secondo il bisogno, e le località offrono alcune volte imperiosamente disposizioni da non potersi adattare a tutte le circostanze: ecco perchè è impossibile fissare con esattezza la forma, e le dimensioni delle opere tutte, che si è nell'obligo di costruire all'armata; non si possono dare se non regole che bisogna seguire per quanto le circostanze lo permettono, e che rare volte si possono servilmente seguire.

113. Nelle opere di grande estensione, il ridotto può farsi di terra, come si pratica co' trinceramenti ordinarî, cioè con fosso e parapetto. Ma allora necessariamente convien dare a questo ri-

dotto qualche *rilievo o comando* sul parapetto dell' opera principale, non per procurarsi, come si crede, il vantaggio di un doppio rango di fuochi, vantaggio del tutto illusorio, a causa de' pericoli, che seco porta; ma acciò il nemico giunto su tale parapetto non possa piombare nel ridotto. Bisogna dunque a tutto rigore, che quest' ultimo abbia sull' opera esterna una superiorità di 2.^{m} (1.^{t}). Ma con tale superiorità non solo il ridotto avrebbe un' altezza di 4.^{m} 50 (2.^{t} 1.^{pi} 6.^{pol}) al di sopra del suolo, ed oltrepasserebbe il limite di 4.^{m} (2.^{t}) fissato al (N.° 55), ma non scoprirebbe che con pena la cresta della sua controscarpa, e corrisponderebbe male alla condizione di scoprire tutto l' interno dell' opera principale. Per prendere la via di mezzo fra queste due proporzioni ugualmenle necessarie, si fisserà ad 1.^{m} (3.^{pi}) il *comando* del ridotto al di sopra dell' opera esterna, e questa specie di capitolazione con i principî fa chiaramente vedere, che un ridotto scoperto non vale quanto le *case di blocco*. In questi ridotti si può rimpiazzare il pendio della banchina con de' gradini, acciò lo spazio interno sia meno diminuito.

De' camini coperti.

114. È stato proposto, e qualche militare crede ancora tale disposizione vantaggiosa, d' inviluppare cioè le opere importanti con altra opera sottoposta alla prima, e senza fosso, il di cui parapetto fosse semplicemente uno spalto più alto di quelli, di cui si è parlato. Questa specie di cinta del trinceramento, alla quale si dà il nome di *cammino coperto*, come l' indica la (figura 36) prolungherebbe considerevolmente la difesa, come pretendono i suoi partigiani, a causa della grande protezione dell' opera in dietro, opera che sarebbe allora un vero ridotto, al quale danno una parte attiva al momento dell' attacco. Ma questi pretesi vantaggi non esistono. Primieramente è impossibile far fuoco dall'opera di dietro senza imminente pericolo di quelli che trovansi nel cam-

mino coperto, e non potendo i fuochi essere simultanei, tanto a difendere la controscarpa fino all' opera di dietro, che esporsi al di là, per lo stess' oggetto di essere preso o massacrato dal nemico. Secondariamente gli attacchi delle opere di campagna facendosi sempre con molto vigore, e con forze superiori, gli assalitori penetrerebbero facilmente nel cammino coperto, non essendo arrestati da niun fosso, e quindi entrar potrebbero nell' opera frammischiati col difensore, che cercherebbe ricovrarsi; se questo per altro non avesse fin dal principio abbandonato prudentemente il posto, nel qual caso ancora il cammino coperto sarebbe per lo meno inutile. Qualunque sia l' ipotesi che far si voglia, i difensori del cammino coperto nel ritirarsi produrrebbero sempre una impressione svantaggiosa su quelli dell' opera interna, e quindi disordine.

I cammini coperti richiedono rilievi considerevoli per l' opera principale, e solo per questo non possono essere generalmente impiegati, ancorchè producessero grandi vantaggi difensivi.

Convenir dunque si deve, che i cammini coperti devono essere banditi dalle opere di campagna, che solo in alcuni casi bisogna tollerarli, e propriamente trattandosi di coprire una porta fatta cortina di un fronte bastionato; in tal caso il cammino coperto cessa di essere generale e parallelo alla controscarpa; non si fa che avanti la porta, e gli si dà la forma circolare; ed in tal caso rimpiazza la mezza luna, e prende il nome di *piazza d' armi*. Questa piazza d'armi va poco soggetta agli enunciati inconvenienti, avendo poca estensione, giacchè è costruita in un rientrante, e perchè i bastioni contigui la difendono efficacemente con i fuochi laterali.

115. Alle fortezze il cammino coperto è indispensabile, perchè dà la facoltà di circolare attorno la piazza, senza essere veduto da fuori, cosa necessaria per evitare le sorprese, che divengono facili, quando le opere esterne sono molte. In questo cammino coperto si uniscono le truppe destinate a fare una sortita. Per i

cammini coperti entrano i soccorsi che giungono, giacchè i ponti che servono per l' abituale comunicazione sono rotti, e solo per lo stretto del cammino coperto e del fosso le truppe di soccorso entrano ordinariamente nella piazza.

Niuna delle sopra enunciate condizioni è necessaria per le opere di campagna, poichè ordinariamente sono di forma sì semplice, e di sì limitato sviluppamento, che la sorveglianza non si fà che nell' interno; non racchiudono forze bastanti per fare delle sortite contro il nemico, quasi sempre superiore di forze, e se gli giungono soccorsi non sono piccoli distaccamenti, che han bisogno d' introdursi furtivamente nell' opera, ma sono sempre corpi sufficienti a discacciare il nemico, e tante volte ne è l' intiera armata.

Se dunque si sono proscritti i cammini coperti nelle opere di campagna, perchè nocivi, e perchè compromettono la sicurezza del trinceramento, li dobbiamo anche bandire, perchè del tutto inutili.

De' tamburi.

116. Spesso succederà che i ridotti interni si ridurranno a semplici palancati, o palizzate, ed allora le terre di un piccolo fosso serviranno a costruire una banchina, che permetterà di tirare da un livello superiore a quello del nemico. Questi piccoli ridotti, o *tamburi*, abbenchè debolissimi di loro natura, pure sono buoni ad impiegarsi quando non se ne possono costruire dei migliori; essi hanno, come i ridotti ben condizionati, il vantaggio di fortificare il morale de' soldati, e di impegnarli ad una più ostinata resistenza.

Si può in qualche modo, ed al momento del bisogno, supplire al ridotto, allorchè questo manca interamente, con un quadrato fatto nel mezzo dell' opera con le truppe della riserva.

In fine qualche volta si può trar partito dalle traverse di defilamento, facendole servire da ridotti interni. Col soccorso delle

traverse interne gl'Inglesi all' assedio di Tolone difesero con tanto accanimento il fortino, al quale i Francesi diedero il nome di *piccola Gibilterra*. Dopo quattro assalti successivi questi pervennero a mantenersi nel forte, e poterono trionfare del sangue freddo, e dell'ostinatezza de' loro avversari.

CAPITOLO QUINTO

Della fortificazione applicata al terreno, e del defilamento.

Sezione Prima

Della fortificazione applicata al terreno.

117. Fin' ora non si è supposto niuna altura nella vicinanza delle opere; si sono al contrario costruite sopra piani orizzontali, senza alcuna irregolarità ne' limiti della portata delle armi. Ma è raro d' incontrare simili terreni; l' opera sarà quasi sempre costruita sopra un' altura, e spesso a piccola distanza da altre alture, in modo che il nemico, padrone di queste ultime, possa vedere nell'opera da sopra i parapetti, se non hanno da pertutto l' altezza di 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} 6.^{po}). Non si può evitare questo difetto che aumentando il rilievo da un lato, e diminuendolo dall' altro, e questa operazione è fatta in modo da occultare interamente l' interno dell' opera, nel che consiste l' arte del *defilamento*.

Conformarsi alle irregolarità del terreno nel tracciato di un' opera, per evitare i considerevoli ripieni, e farsi scudo delle alture vicine, in modo da offrire poco bersaglio a' colpi del nemico, è ciò che vi è di più delicato ne' lavori di guerra; e ciò è dove l' ingegnere fa valere il suo colpo d' occhio, e dà pruove della sua intelligenza.

118. Poichè due cose possono contribuire a modificare la forma ed il rilievo delle opere: cioè le alture sulle quali sono costruite, e quelle che le circondano; si parlerà primieramente della influenza delle prime, indi s' indicheranno i mezzi da garantirsi da' tristi effetti delle seconde.

Le alture, sulle quali voglionsi costruire le opere di campagna possono avere un pendìo molto ripido da essere inaccessibile o di non esserlo che con molta difficoltà; o pure avere il mentovato pendio accessibile, senza però potersi difendere col cannone o con la fucileria; o avere finalmente la forma di uno spalto, in modo da essere spazzato con efficacia da' fuochi rasanti.

119. Nel primo caso, allorchè le alture sono quasi inaccessibili, situar si deve qualche posto di osservazione nelle opere di meno importanza, di piccolo rilievo, e di leggiero profilo sulle parti della cresta del dirupo, le quali formano il maggior sporto, in modo da procurare a tal pendìo de' fiancheggiamenti tanto più buoni, per quanto più gli sporti ne sono marcati. Nello stesso caso, ed allorchè le alture sono perfettamente inaccessibili, non si deve fare altro, che far sorvegliare il dirupo da qualche sentinella.

In questo caso il terreno modifica talmente la forma ordinaria de' trinceramenti, che costruir si devono senza fosso, per avvicinarsi sempre più al dirupo, che valerà più del fosso. Il loro rilievo può essere di 1.^{m} (3.^{pi}) non avendo timore di essere battuti in simili opere, quando non sono sottoposte ad altre alture.

120. Nel secondo caso, le opere non si devono stabilire sulla cima del monticello, essendo ben provato, che il soldato non puol dirigere i suoi colpi al disotto dell'angolo di 40°, e che un cannone ordinario non può essere puntato a più del sesto d' inclinazione. Da tali osservazioni risulta che le opere, che coronano le alture non hanno effetto nel difendere gli approcci, e vanno esposte ad un colpo di mano.

Per riparare a questo inconveniente, si abbandona la cresta per

ritirarsi alla distanza di 100.m (50.t), o 200.m (100.t); in tal modo si dà spazio a moltiplicare gli ostacoli a' passi del nemico, e tenerlo sotto un fuoco ben nutrito, durante il tempo, che impiegherà per giungere all'opera. Si lascia sulla cresta, ed a' siti meno soggetti, qualche posto di osservazione, per avvertire dell'avvicinamento del nemico, che si aspetterà a piè fermo nell'opera, o si caricherà con la bajonetta, allorchè con pena si arrampica all' altura. Il partito di attaccarlo sarà spesso il migliore, a causa dell' energia che questa azione di vigore dà alla truppa incaricata della difesa, tanto più che una perdita, che non può essere considerevole, non può impedirla di ritirarsi in ordine, e di andare a piazzarsi nel trinceramento, o ne' suoi intervalli. Tale è stata sempre la condotta di Wellington; con cariche fatte sul pendìo del colle difendeva le sue posizioni scelte e fortificate con attenzione.

121. Nel terzo caso, che è il più frequente, le opere devono essere di buon profilo, e disposte in modo da ben battere il dolce pendio, che conduce sulla collina, ove sono stabilite; ed in questo caso, come nel primo, bisogna contornare le opere in modo da coronare le alture, seguendone per quanto si può la configurazione della cresta, senza però allontanarsi dalle regole generali stabilite.

Suppongasi per esempio, che si trattasse di occupare due alture, e di chiudere la vallata che le separa. Si costruirà su ciascuna di dette alture un ridotto, e per fare la barricata si costruirà una linea a dente di sega, che si porterà in dietro a misura che calerà, e si avvicinerà al fondo della vallata. Il rientrante che forma questa linea a dente di sega è in tal caso inaccessibile, locchè permette dare al suo parapetto una piccolissima spessezza, tanto più che tal parapetto può essere battuto solo obliquamente. Le facce della linea a dente di sega saranno facilmente al coperto dell' infilata, mediante i due ridotti, e pel lor pendìo dalla parte di dietro. I fianchi, che solo per la loro direzione

potrebbero offrire qualche bersaglio, sono abbastanza corti, per andare incontro ad inconvenienti. La linea a dente di sega in tal modo costruita è una buona opera, ed è ciò che può farsi di meglio nell' esempio citato, ed in tutti quelli dello stesso genere. La linea a dente di sega è la linea per eccellenza nelle strette vallate, ne' burroni, etc; la sua forma è quella che richiede la natura del terreno. Se invece di seguire le sinuosità del terreno, si avesse voluto barricare la vallata con un parapetto a linea retta, andando dall' uno all' altro ridotto, si avrebbe dovuto scegliere fra due inconvenienti, o fare a grandi spese un parapetto molto alto, o dargli un altezza ordinaria, o consentire di essere veduto dietro questa specie di cortina.

122. Le opere possono qualche volta essere costruite verso il centro di un pendìo, salendo, o calando verso il nemico. In questi due casi bisogna cercare con attenzione gli spazî a guisa di piattaforme più o méno apparenti che incontrar si possono nelle diverse ondolazioni del pendìo, a fine di stabilire i parapetti sulle loro ineguaglianze, e quantunque sulle prime sembri leggermente visibile, se ne capirà subito l'influenza quando si metterà mano all' opera.

Supponendosi il nemico piazzato a piè del pendìo, il terrapieno dell' opera occuperà la piattaforma; e se al contrario è sull' altura, questa piattaforma deve servire di spalto. Queste due disposizioni indicate dalla (fig. 37) sono le più vantaggiose, a motivo che con piccolo rilievo il parapetto copre perfettamente l'interno del trinceramento. Nel primo caso il pendìo si può fare più ripido del quarto, per esempio del terzo, giacchè i colpi arrivando dal basso all' alto, sono poco idonei a battere la cresta del parapetto. Nel caso opposto il pendìo lungi di restare al quarto, può prendere, seguendo il declivio, una inclinazione inversa al disopra dell' orizzonte; e ciò è necessario per resistere ai colpi che s' infilano, e che distruggerebbero subito la cresta del parapetto, se, per la stessa natura del terreno, il pendìo non

dovesse essere sollevato per diriggersi al piede dello spalto od all'estremo della controscarpa: Ecco dunque la forma del profilo primitivo notabilmente modificata dagli accidenti locali.

123. Se il monticello sul quale vuolsi stabilire ha un pendio molto ripido da non potersi difendere, ma che ciò nonostante sia facile a sormontarsi; e se dippiù manca su tal monticello lo spazio per portarsi indietro, bisognerà allora, contro regola, costruire i trinceramenti sulla cresta. In tal caso è necessario, che le opere incrocino i loro fuochi obbliquamente sul pendio, e che si fiancheggino reciprocamente, ove la forma del monticello il permetta; o pure si stabilirà nella parte di basso una cinta di altre opere, che ne difenderanno gli approcci. Il cannone situato al disopra potrà essere coperto da un semplice spalleggiamento, e spesso sarà buono appianare la terra, e metterlo in batteria, come si farebbe in rasa campagna, restando nascosto abbastanza dall'altezza, alla vista del nemico, soprattutto allorchè dopo l'esplosione vien respinto dal rinculo. Questo cannone non difenderà il piede del giglione, ma a qualche distanza produrrà co' colpi ficcanti un grande effetto sulla coda della colonna di attacco, o sulla seconda linea del nemico. Si è spesso veduto nelle battaglie il gran vantaggio delle batterie situate sulle alture, ed è quasi impossibile, che il nemico risponda a questi cannoni coperti dalla natura del terreno, non mostrandosi che quando è necessario a far fuoco, tenendosi sempre nascosti ne' momenti della inazione. Queste alture, purchè sieno ben pronunziate, permettono di raddoppiare le linee di fuoco, senza esporsi doppiamente al fuoco del nemico: non sarebbe però lo stesso se lo sporto del monticello fosse molto basso, in modo che le palle che non colpissero la linea di battaglia spiegata alla sua vetta, possono colpire i pezzi situati sulla cima; questo raddoppiamento di fuoco sullo stesso terreno, sarebbe allora un difetto, sarebbe cioè offrire due bersagli ad uno stesso colpo.

123. *bis*. Qualche volta ne' paesi montuosi si debbono costrui-

re de' parapetti sopra pendì molto ripidi, dove è impossibile dargli un fosso (fig. 38). Si prendono allora le terre indietro, e si forma con tal terra una specie di terrapieno. Per proporzionare in tal caso lo scavo al ripieno, bisogna aversi una grande abitudine in queste specie di opere: un principiante sarebbe molto imbarazzato, quando avrebbe su di un ripido monticello il recinto sul quale deve, per così dire, incidere la sua opera. La (fig. 38) rappresenta un parapetto su di un ripido pendìo; le terre sono scavate indietro del pendìo del terzo; sempre nella supposizione che l'opera non deve sussistere lungo tempo, giacchè in caso opposto questo pendìo dovrebbe essere come tutti gli altri a 45°.

Questi parapetti senza fosso, isolati non avrebbero niun valore, a motivo che non potrebbero difendersi da loro stessi; bisogna necessariamente fiancheggiarli con disposizioni laterali.

Ecco detto abbastanza per dimostrare quali notabili modificazioni possono recare alla forma ordinaria dell' opera le ineguaglianze del terreno, sul quale esse sono situate.

Sezione Seconda

Del defilamento.

124. Le alture vicine non contribuiscono meno a modificare il tracciato ed il rilievo delle opere, di quello delle irregolarità del terreno, sul quale sono costruite.

L' operazione del *defilamento*, per mezzo del quale si preserva un trinceramento dalla vista e dai colpi delle vicine alture, per quanto si suppone perfetto, non è che un palliattivo contro un difetto, che bisogna evitarsi per quanto è possibile, ed è quello di piazzarsi sotto il comando del nemico. Un' opera defilata con pena, e fatta per qualche circostanza, indica sempre che è costruita in cattiva posizione. E d'uopo dunque fare molta attenzione sulla scelta del sito, e non potendosi fare diversamente, di

stabilirsi cioè sotto le alture, dalle quali bisogna defilarsi, la scelta del tracciato e la posizione dell'opera sono le cose, alle quali si deve principalmente badare. Sicchè fra tutt' i tracciati, che possonsi adoperare, ve ne ha di quelli, che si prestano con facilità al difilamento, e fatta la scelta, bisogna anche saper trovare fra tutte le direzioni, che dar si possono al tracciato, quella che è più vantaggiosa.

125. Quando un' opera si trova dirimpetto ad un' altura, per quanto sarà al disotto del livello di detta altura, per altrettanto sarà penoso il defilarla; convien dunque darle una forma semplice, e presentare all' altura la faccia la più considerevole. Trattandosi, per esempio, di un ridotto rettangolo, si traccerebbe il più lungo lato parallelamente all'altura, e l'altro per conseguenza sarebbe diretto sopra di essa.

Tale condotta deve tenersi pure per la necessità di preservare i prolungamenti delle facce principali dalle alture, acciocchè il nemico impadronitosi di queste non ne possa profittare, impiegando i spaventevoli rimbalzi o i tiri d' infilata, non meno a temersi. La prima cosa dunque da osservarsi nello stabilire un'opera qualunque si è di preservare le sue facce dall' infilata delle vicine alture. Ciò sarà l' oggetto di una quinta regola non meno importante ad osservarsi delle quattro prime, e che unitamente ad esse impedirà di cadersi in grave errore, quando si vorrà applicare la fortificazione al terreno. Queste cinque regole riunite, tanto facili a ricordarsi, basteranno per guidare sempre l' uffiziale nel tracciato di tutte le opere di guerra. Perciò che riguarda l'esecuzione, bisogna aversi alquanto di pratica, ed avere eseguito qualche lavoro di guerra: qualunque sia la bontà di una teoria, s'incontra sempre difficoltà mettendola in pratica la prima volta; un uomo intelligente però cessa di essere in dubbio, e si mette al fatto di tutt'i dettagli di costruzione, e del modo di costruire le opere. Ecco la quinta regola generale.

QUINTA REGOLA

Le facce principali delle opere devono evitare le alture; dirigersi sulle vallate, ed a preferenza verso le parti inaccessibili al cannone.

Non sarà possibile che tutte le facce evitino sempre le alture dominanti, qualcuna forse sarà *sfregiata*, cioè battuta da colpi, la dicui direzione farebbe con essa un angolo di 25 a 30 gradi. Questi colpi sono estremamente inquietanti, ed abbenchè non sono tanto nocivi quanto quelli d' infilata, pure per evitarli bisogna cambiare diverse volte le direzioni di queste principali linee, e ricominciare il tracciato, purchè però gli operai non sieno sopra luogo, giacchè qualche volta è meglio lasciare una imperfezione, che mostrare incertezza e titubanza. Non avvi cosa che tanto priva un uffiziale della confidenza de'soldati, quanto il mostrare poca sicurezza e di marciare a tentoni.

126. Le opere aperte alla gola, come le lunette, sono le più facili a defilarsi; nelle altre bisogna quasi sempre costruire le traverse per coprire il loro interno. Intanto le opere aperte alla gola dovendo essere sostenute indietro da truppe, o dovendo coprire ponti di comunicazione, dighe, cateratte, etc. bisognerebbe defilare detti ponti, dighe, etc.; alle volte un defilamento tanto esteso diviene totalmente impossibile. Ne siegue da ciò che le opere chiuse, abbenchè più difficili a defilare isolatamente, possono però essere più delle altre ravvicinate alle alture nel caso in cui devono preservare tutt' altro, che il loro terrapieno.

Se le alture vicine non distano, che di 300.^{m} (150.^{t}), bisogna difendersi da'colpi di fucile, giacchè la gran portata del fucile di munizione è di 300.^{m} (150.^{t}). Al dilà non devesi defilare che dal cannone, e ciò fino alla distanza di 1200.^{m} (600.^{t}) o 1500.^{m} (750.^{t}), oltre di tal limite i colpi di quest' arma sono troppo incerti per essere temuti. Due casi dunque devono considerarsi, quello nel

quale defilar si deve dalla fucileria, e quello in cui le alture sono molto lontane, per non temere che i fuochi del cannone.

127. Sia dunque primieramente un'altura lontana più di 300.^{m} (150.^{t}). Bisognerà defilarla dal solo cannone. Il *piano di defilamento* AC (fig. 39) cioè a dire, il piano nel quale deve trovarsi la cresta del parapetto dovrà oltrepassare 1.^{m} 20 (3.^{pi} 8.^{po}) al disopra dell'altezza, giacchè è là presso a poco l'elevazione di un pezzo di campagna al disopra della sua piattaforma; e lo stesso piano di difilamento deve elevarsi di 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} e 6.^{po}) al disopra del punto B, proiezione del punto il più indietro dell'opera che si tratta di defilare.

Il piano DH tangente al terreno, e parallelo al piano di defilamento, si chiama *piano di sito*, o di *posizione*. Si vede che questo piano deve tagliare la verticale AB all'altezza di 1.^{m} 30 (4.^{pi}) al disopra del terreno.

Quest'altezza determinata basterà per trovare il piano di sito, col far passare un piano per la linea di gola così elevata, ed assoggettare questo piano a toccare il terreno dominante; locchè si farà nel seguente modo, ch'è generale, abbenchè si applichi per esempio alla sola lunetta.

128. Dopo aver piantato delle pertiche a tutti gli angoli della lunetta (figura 40), e tesa la corda *mn* ad 1.^{m} 30 (4.^{pi}) al disopra della proiezione della gola, si situerà fra due picchetti, a qualche passo indietro, una riga *ab*, in modo che raddrizzandola con *mn* (locchè si fa facilmente col far salire, o calare la riga *ab*), il piano di queste due rette vada a toccare le alture; questo sarà il piano di sito. Allora il raggio visuale OH menato in questo piano dalla pertica del saliente, e dall'occhio dell'osservatore situato in un punto qualunque di *ab*, interseca questa pertica in C, e ne determina la lunghezza. Si fissa ugualmente, per mezzo del raggio visuale OD, situato pure nel piano di sito, il punto D, indicante il rilievo dell'angolo di spalla, e così per tutti gli altri angoli dell'opera. Non rimane che portare al diso-

pra di tutti questi punti, così determinati, l' altezza costante 1.m 20 (3.pi 8.po), per avere la lunghezza delle pertiche fino al piano di defilamento, giacchè deve aversi 1.m 20 (3.pi 8.po) di distanza fra il piano di sito, ed il piano di defilamento. Si segano le pertiche all'altezza trovata, ed il rilievo dell'opera è fissato; rilievo che non può essere ammesso, ove oltrepassi il limite di 4.m (2.t), fissato pel rilievo de'trinceramenti.

Il primo mezzo di diminuire il rilievo, quando oltrepassa il limite fissato, è di abbassare di 0.m 50 (1.pi 6.po) la linea *mn*, giacchè se si è supposto 2.m 50 (1.t 1.pi 6.po) di rilievo all' opera verso la gola, è stato per fare alla meglio, e ciò non impedisce, che non siasi ben defilato con un rilievo di 2.m (1.t) verso questa stessa gola. Se questo primo mezzo di riduzione non basta, bisogna ricorrere alle traverse, le quali diminuendo la profondità dello spazio, che il parapetto deve coprire, permettono di farlo più basso, e tanto più basso quanto più le traverse si avvicinano. Si vedrà subito come si costruiscono dette traverse di defilamento.

129. Quando le alture, dalle quali conviene defilarsi, sono molto vicine per essere obligato coprirsi da' fuochi della fucileria, il piano di sito deve passare pel piede B (fig. 41) de' bastoni da livello piantati alla gola dell'opera, giacchè l'altezza CH, alla quale un uomo a cavallo può vedere è di 2.m 50 (1.t 1.pi 6.po), come l' altezza AB del parapetto alla gola.

Il piano di sito andando in tal modo da B in H sarebbe difficilissimo a terminarsi col metodo indicato nel numero precedente. Si rimedia a tale inconveniente facendo passare il piano di sito a 0.m 50 (1.pi 6.po) al disopra del terreno verso la gola; ciò procura la facilità di situare l' occhio per operare. Allora invece di aumentare il rilievo di 2.m (1.t) su ciascuna pertica, per avere i lati relativi al piano di defilamento, si metterà 0.m 30 (1.pi), o 0.m 20 (8.po) al saliente al dilà del piano di sito, e si sarà ben defilato.

130. Se si potesse avere una plancetta, le operazioni di difi-

lamento sarebbero più semplici, giacchè con essa si stabilirebbe facilmente il piano di sito. La sua superficie superiore, diretta per tangente alle alture, rappresenterebbe il piano di sito, e le intersezioni di questa superficie prolungata con le differenti pertiche, ne farebbero conoscere le lunghezze.

In guerra il defilamento si fà quasi sempre in un modo più speditivo, ma meno sicuro. Si situa nell'interno del trinceramento, e si fissa la lunghezza delle pertiche piantate agli angoli, in modo che oltrepassino all'occhio l'altura dominante. È evidente allora che si potrebbe, abbenchè defilato dall'altura, non esserlo dalla fanteria o dalla cavalleria, che vi si stabilirebbero sopra. Del resto l'assuefazione dirige il colpo d'occhio, e si supplisce al difetto del rilievo con un aumento dato anche a colpo d'occhio.

131. Può darsi il caso, che abbiasi a defilare da due alture nel tempo stesso. Allora il piano di sito dovendo essere tangente ugualmente alle due alture, non potrà più passare per una retta verso la gola, ma solo per un punto di detta gola, per esempio, per lo centro; punto che sarà al disopra del terreno di 1.^{m} 30 (4.^{pi}), quando si tratterà defilarsi dall'artiglieria, e di 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}) quando ciò si farà per la fucileria.

Sieno dunque M, N (fig. 42) due alture, dalle quali bisogna defilarsi per l'artiglieria.

Al centro della gola dell'opera, o al punto il più lontano dalle alture, si pianterà un picchetto, al quale si darà al disopra del suolo un'altezza di 1.^{m} 30 (4.^{pi}). A qualche distanza si farà scorrere una riga AB, lungo le due righe verticali AD, e DE, e s'inchinerà la riga trasversale sino a che veduta dal punto O, estremità del picchetto, sembra toccare in pari tempo le alture M, ed N; si fisserà in tal posizione, ed il piano che determinerà unitamente al punto O, sarà il piano di sito. Questo piano in tal modo determinato farà conoscere, per mezzo delle sue intersezioni con le pertiche piantate agli angoli, il rilievo dell'ope-

ra a'suoi angoli. Ben inteso che tal rilievo così fissato dal piano di sito, sarà aumentato di 1.m 20 (3.pi 8.p°), per avere quello che conviene al piano di defilamento. In mancanza della riga AB si potrà impiegare una corda, che si farà tenere ben tesa da due uomini, che devono farla scorrere lungo le due pertiche AD, BE.

132. Spesso succede, come nel caso precedente, che un solo piano di defilamento dà all'opera un rilievo troppo considerevole. Bisogna allora spezzare questo piano, e non defilare dell'altura M, che la parte sinistra dell'opera, e dell'altura N la parte destra. Ma procedendo così la parte destra è scoperta a rovescio d'infilata dall'altura M, e la parte sinistra è del pari veduta dall'altura N, in modo che bisogna innalzare una traversa nel trinceramento per mascherare queste parti scoperte, e preservare i difensori da questi colpi di rovescio, i più terribili di tutti.

Alla traversa, che ordinariamente è costruita nella capitale, si dà una sufficiente altezza, acciò gli uomini in piedi sulla banchina siano garantiti da ogni specie di attacco dà colpi scagliati dalle alture laterali; e sotto tale rapporto un'opera defilata ha il vantaggio su quella che non lo è; giacchè in quest'ultima dall'istante che si sale sulla banchina, si può essere preso di fronte o di rovescio in qualche parte del trinceramento, ammeno che non si dia al parapetto un'altezza molto grande, acciò i colpi che partono dal piano vadano talmente in alto da passare al disopra la testa de'difensori della faccia opposta. L'altezza necessaria per giungere a tal fine sarebbe altrettanto più grande, per quanto più stretta sarebbe l'opera.

La spessezza della traversa alla cresta sarà almeno di 2.m (1.t), dovendo resistere al cannone. I suoi pendî saranno a 45°, ammenochè non si rivestissero.

Allorchè l'opera ha più di due facce, e che è accerchiata da alture, qualche volta vi bisognano tanti piani di defilamento, quante sono le facce, ed allora le traverse si moltiplicano, locchè porta un grande inconveniente, ed è segno certo di cattiva posizione.

133. Un'opera chiusa, costruita in un piano appiè di un altura, esige sempre una traversa, per garantirla da'colpi di *rovescio*, che verrebbero dal piano: In modo che il piano è per un trinceramento costruito sulla vetta di una collina ugualmente a temersi di quello che lo è la collina, se l'opera fosse costruita sul piano.

Scegliamo questo esempio per determinare il rilievo della traversa. Il modo più semplice per determinare una traversa è di fissare a *priori* la sua posizione, e di formare in modo il suo rilievo che gli uomini piazzati sulla banchina a dritta ed a sinistra sieno defilati da' colpi di rovescio. Si da in pari tempo a' parapetti una convenevole altezza, acciò i loro piani di difilamento passino a 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} 6.^{po}), o almeno a 2.^{m} (1.^{t}) al disopra del terreno verso il centro del profilo della traversa.

Sieno dunque AB (fig. 43) l'asse di una traversa; CD ed EF i due parapetti opposti di un ridotto, che bisogna defilare dalla fucileria. Verso la pianura il parapetto EF avrà naturalmente l'altezza di 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} 6.^{po}), ma dall'altro lato il rilievo del parapetto CD si determinerà, come si è detto al (N.° 128), in modo che si sia defilato verso l'asse AB della traversa ad un altezza di 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} 6.^{po}).

Dopo di ciò si determineranno le due linee di PC′, e ME′, in modo che siano dirette a 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}) al disopra de'parapetti DC, ed FE, altezza necessaria per far passare la linea di tiro al disopra la testa del difensore. Delle due linee, quella che taglierà più sopra l'asse AB determinerà l'altezza della traversa.

Per costruire la prima delle due linee PC′, ed ME′ si fisserà ad un punto L nella pianura alla distanza di 300.^{m} (150.^{t}) un picchetto di 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} 6.^{po}) di lunghezza, e si prolungherà la riga CD del profilo del parapetto di una quantità CC′ uguale a 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}). Il raggio visuale che passa per gli estremi P, e C′ di questo picchetto, e della riga, sarà la linea cercata, e si vedrà con un semplice allineamento a quale altezza taglia la linea AB.

Per l'altra, bisognerà da un punto F' elevato al disopra di F di 0^m 50 (1.pi 6.po), menare una tangente F' R all'altura K, al suo punto più elevato; ed il punto B', ove questa retta, (o per meglio dire, il raggio visuale F' K) taglierà l'asse AB, essendo rilevato di $2.^m$ 50 (1.t 1.pi 6.po), farà conoscere l'altezza della traversa relativa a questa seconda linea. Essendosi in tal modo trovato il rilievo della traversa in un punto verso la parte più larga dell'opera, nel senso DBF, ed il suo dominio su i parapetti essendo conosciuto mediante questo punto, gli sarà conservato in tutta la sua estensione; cosa che a rigore non sarebbe necessaria, giacchè verso le parti più strette la traversa può abbassarsi alquanto, ma non vi è male essere defilato anche con eccesso.

Queste costruzioni, abbenchè semplici, pure esigono molto tempo, per essere fatte con esattezza: e tante volte si ha appena il tempo di fare un defilamento ordinario con qualche esattezza; è necessario in tal caso che il colpo d'occhio supplisca alle operazioni rigorose, e potremo contentarci quasi sempre di dare alla traversa $1.^m$ (3.pi) di più di rilievo del parapetto, e riguardare l'opera come defilata, per mezzo di tale elevazione.

Bisogna prolungare la traversa sino al parapetto, acciò adempia bene al suo scopo, a quello cioè di preservare dall'essere veduto e da' colpi esterni.

Si fanno nelle traverse de' passaggi coperti, per comunicare da una parte all'altra dell'opera, e qualche volta si utilizza il loro masso, con farne alloggi e ridotti di sicurezza.

134. Si potrebbe fare ammeno della traversa nel caso, in cui l'altura non essendo considerevole permettesse di riunire sotto lo stesso piano di difilamento tutto lo spazio KL. È evidente allora che tal piano passando a $2.^m$ 50 (1.t 1.pi 6.po) al disopra del punto L, non si potrà da questo punto vedere nell'opera; ma sarà ben raro che un simile piano dia rilievi ammissibili; sicchè bisogna quasi sempre decidersi a costruire una traversa, e mettere per base generale, che un'opera costruita dirimpetto due

alture ben marcate, o nel piano appiè di una collina, dev'essere provvista di una traversa interna.

135. La traversa di un ridotto quadrato dev' essere costruita diagonalmente, acciocchè avendo la più grande lunghezza possibile, copra un più grande spazio; dippiù deve essere diretta parallelamente all'altura, ed in conseguenza il ridotto presentar deve uno de' suoi angoli a detta altura, acciò le facce convenevolmente aperte evitino l'infilata, ed il nemico non possa, avanzandosi verso la dritta o verso la sinistra, attaccare di fronte o di rovescio le due facce opposte. Non si otterrebbe tale scopo se la traversa si facesse parallela ad uno de' lati, giacchè il nemico guadagnando sulla dritta o sulla sinistra la lunghezza del lato del ridotto, comincerebbe a scansare la traversa, e scoprire i difensori delle facce opposte.

CAPITOLO SESTO.

Attacco, e difesa de' trinceramenti.

136. Dopo aver fatto conoscere il tracciato ed il rilievo delle differenti opere usitate in guerra, indicati i mezzi di accrescere la loro intrinseca forza, e data una guida per garantirle dalla vista e da' colpi esterni; rimane a metterli in esecuzione, e conoscere la marcia del nemico nell' attacco, ed i mezzi che i difensori metter devono in uso, per trar partito da' trinceramenti e da' moltiplici ostacoli fatti sulla strada dell' assalitore.

§. 1.

Attacco di un Ridotto.

137. Se il ridotto che si vuol prendere è di poca importanza, nè racchiude artiglieria, si marcia senza preambolo all' attacco.

I cacciatori lo circondano, dirigono sulla cresta del parapetto una grandine di colpi bene aggiustati, per impedire a' difensori di farsi vedere, o almeno obbligarli a tirare con precipitazione, e senza mirare. Si avvicinano a poco a poco, coprendosi dietro tutti gli accidenti, che il terreno può offrir loro; salgono sopra gli alberi, che il nemico non avrà curato tagliare, e da lì soltanto nell'opera possono scegliere la loro vittima, dirigere i loro colpi agli uffiziali, ed a preferenza a colui, che gli sembrerà il capo.

I fuochi convergenti de'cacciatori, incrociando i parapetti in tutt'i sensi, loro daranno una tale superiorità, che arriveranno facilmente sino agli ostacoli innanzi la controscarpa, o fino alla controscarpa istessa, se niento la copre e la protegge. In quest' ultimo caso, senza esitare saltar devono nel fosso, e prepararsi all'assalto. Una porzione di essi però deve sempre restare sulla controscarpa per continuare il fuoco contro chiunque osasse presentarsi sul parapetto.

Bisogna però che i fuochi abbiano una direzione tale, che le palle che non vanno al loro scopo, non vadano a colpire i cacciatori, che si trovano nella parte opposta.

Dopo che le truppe avran preso fiato nel piano del fosso, daranno l'assalto, e per ciò fare i cacciatori saliranno gli uni sopra gli altri, per arrivare sopra la berma, e da quel sito con un nuovo sforzo tutti assieme sormontano il pendìo esterno, arrivano sulla cresta, fanno una scarica, saltano nell'opera, insieguono i difensori con la bajonetta a' reni, e li sforzano ad arrendersi.

138. Il ridotto preso in tal modo da' cacciatori era di poca importanza e debolmente fortificato; se al contrario fosse stato un gran ridotto, o un fortino provvisto di ridotto interno, armato di cannoni, difeso da tagliate, da buchi di lupo etc., ed in fine munito di steccata, e di palizzata, fortino senza dubbio destinato a difendere lungo tempo qualche posto importante; se dico, si

trattasse d' impadronirsi di simile opera, le disposizioni di attacco dovranno essere differenti.

Arrivando, bisogna farne subito la riconoscenza, per sapere con esattezza la natura degli ostacoli, che potranno incontrarsi, il numero delle bocche a fuoco, ed il loro sito, assicurarsi dell' esistenza del ridotto, e sopra tutto prendere un' idea precisa del terreno, che lo circonda, acciò durante la notte possano essere fatte tutte le disposizioni di attacco, e prendersi le misuse necessarie per assicurarne il successo.

139. Conosciuti dunque quali sono i siti favorevoli alle batterie d'infilata, e quali quelli che convengono alle batterie dirette, si preparano durante la notte le une, e le altre. Verso la porta del fortino si dirigeranno particolarmente de' pezzi, per togliere al nemico ogni speranza di uscire e fuggirsene facendo una apertura.

All'aurora il fuoco comincia. Le batterie d'infilate armate di obici tirano a piccola carica, solcano i parapetti per tutta la loro lunghezza, rompono le steccate, danneggiano le tagliate, prendono gli affusti alle ruote, e coprono di granate il terrapieno. Le batterie dirette, armate di cannoni, fulminano, distruggono le cannoniere, smontano i pezzi, e mettono la maggior parte de' cannonieri fuori stato di combattere.

Quando questa artiglieria superiore ha fatto tacere quella dell' opera, i cacciatori prendono il loro slancio, corrono, circondano l' opera, la coprono del loro fuoco incrociato. Sulle prime non occupano che gl' intervalli delle batterie, senza impedirne il fuoco; appena stringono l' opera più da vicino l' artiglieria deve cessare dal suo fuoco, giacchè sarebbe nocivo per essi. Intanto le truppe di linea formate in altrettante colonne, per quanti sono i salienti da attaccare, cominciano a muoversi, ed a sormontare le barriere, che le coprono; i tamburi battono la carica; la terra trema sotto i piedi di questi guerrieri serrati in massa, ed impazienti di raggiungere il nemico; arrivano subito verso le tagliate,

che li forzano ad arrestarsi, sino a che i guastatori armati di accette, e che marciano alla loro testa, abbiano rotta questa barriera.

Durante quest' alto sforzo, i battaglioni con l' arma al braccio soffrono tutto il fuoco del nemico, senza poter rispondere, i cacciatori dunque devono nutrire il loro fuoco, e raddoppiare di attività.

Rotta la barriera, le colonne avanzano serrandosi sempre più, i primi uomini buttano de' tavoloni sopra i buchi di lupo, e questi tavoloni, che gli han serviti fin' ora di scudo, loro appianano in un istante la strada, ed accelerano il desiato momento di combattere corpo a corpo. Il fosso, abbenchè di qualche profondità, non arresta i granatieri; essi sdrucciolano fino al piano, rovesciano le palezzate, se ve ne sono; si riordinano, prendono fiato, e danno finalmente l' assalto; le cannoniere sono le strade, che scelgono; le numerose brecce fatte dal cannone alla steccata, sono per essi altrettante porte aperte; fortunato chi avrà l' onore di arrivare il primo; un gran numero resta vittima del suo ardore, ma quelli che restano sono ansiosi di vendicarli.

In fine dopo una lotta più o meno lunga, si vedrà sventolare la bandiera dell' assalitore sulla parte la più alta del trinceramento.

I difensori vinti dal numero han dovuto cessare dal resistere, ritirarsi nel loro ridotto per domandare una capitolazione: il vincitore generoso non la ricusa, sà apprezzare una bella difesa, e lungi dal maltrattare un nemico che stima, gli accorda condizioni, gli tende una mano soccorrevole, gli prodiga le sue cure, e lo consola con elogî.

§. 2.

Difesa di un ridotto.

140. La parte del difeusore è infinitamente più difficile, e più pericolosa di quella dell' assalitore; ma qual gloria per colui, il

cui cuore intrepido non ha mai conosciuto la debolezza, e che penetrato dal sacro fuoco ha con estrema resistenza salvato l'armata, di cui fa parte! Il Leonida francese, il buon Schwardin è rimasto vittima nella difesa di un posto pericoloso, che gli era stato confidato! Ma qual guerriero non invidia la sua sorte, e non si sente commosso a queste parole « *Si mio Generale* » unica risposta all' ordine che gli era stato dato di farsi uccidere, per salvare l' armata? Egli è morto! ma ha lasciato un grande esempio a seguire, e la sua morte gli ha procurato l' immortalità.

141. L' uffiziale che riceve l' onore di difendere un posto importante, e difenderlo sino all' estremo, non deve nulla trascurare per incoraggiare i bravi, che gli sono stati confidati, e che vanno a partecipare con lui a' pericoli di una eroica resistenza, e gli allori meritati, se ha la fortuna di respingere o di arrestare il nemico, sino a che liberato, venga ricondotto in trionfo presso il generale, di cui ha saputo giustificare la confidenza accordatagli.

Impiegherà dunque la sua attività a mettere ogni cosa nel miglior stato possibile, farà raddoppiare, triplicare la linea delle tagliate, se è possibile; farà riempire di terra de' piccoli sacchi, per coronare il parapetto, e potere, dagl' intervalli che fra loro lasciano, tirare sul nemico con più sicurezza; penserà per le sussistenze; se non ha granate per la difesa del fosso, farà provvisione di grandi pietre; si assicurerà personalmente se ciascuno ha le sue armi in buono stato. Ma il difensore di un ridotto deve fare di tutto per fortificare il morale de'suoi soldati, con la sua fermezza, giubilo, e con tutti gli esempi felici, che la memoria gli può suggerire. Si avvicina a' più timidi, e loro comunica una scintilla del fuoco, di cui è penetrato. Col ricordare a' bravi la loro passata condotta, con esaltare le loro prodezze; con mostrare gli allori, di cui le loro teste saranno coronate, con ripetere alle loro orecchie i grandi nomi di gloria e di patria, giunge a renderli superiori a loro stessi, facendone tanti eroi inac-

cessibili al timore, che il nemico potrà vincerli, ma non forzarli a rendersi.

142. L'ora di metterli alla prova è giunta; diggià qualche esploratore nemico si è fatto vedere, già de' gruppi si formano sulle vicine alture, e ben presto una densa polvere, che s'innalza a vortici, e si avvicina seguendo le sinuosità della strada, vomita nel piano i numerosi assalitori, che lo circondano.

Nel primo momento bisogna far uso del cannone, dirigendolo sulle masse e sopra i punti dove il nemico sembra fare le sue disposizioni di artiglieria. Se qualche imprudente si accosta troppo, si saluterà con la fucileria, e con dieci colpi piuttosto che con uno.

Le prime disposizioni del nemico l'occupano ordinariamente fino alla sera, e l'attacco vien rimesso all'indomani, la notte perciò sarà messa a profitto, per perfezianare i lavori difensivi dell'interno, per costruire delle traverse, se diggià non ve ne sieno, dietro le quali si possono mettere al coperto dalle granate, e dai colpi delle palle.

143. Alla punta del giorno, e tostochè il nemico comincia il suo fuoco, si procura rispondergli; ma se si scorge che invece di rimbalzare le scarpe interne, procura smontare i pezzi, si ritirano, ammeno che non siano ben coperti da traverse, nel qual caso si può continuare la lotta.

Questo combattimento di artiglieria non sarà lungo; il nemico impaziente di rovesciare l'ostacolo che arresta la sua marcia, invia i suoi cacciatori. Sulle prime si mantengono lontani mediante qualche colpo a metraglia; ma quando si sono molto avvicinati, per inquietare seriamente i cannonieri, questi devono ritirarsi in luogo di sicurezza. Ecco il momento in cui i fucilieri si preparano a salire sulle bacchine per entrare in azione; regna per qualche tempo una specie di calma, che permette a' cacciatori nemici di avvicinarsi fino alle tagliate: allora il fuoco di fucileria comincia; una grandine di colpi atterrano i primi, che si azzarda-

no a superare l'ostacolo; un gran numero morde la polvere, gli altri si ritirano, e questo primo successo rende arditi i difensori.

Ma il comandante fa ritirare i soldati nel terrapieno, risparmiando le loro forze per una lotta più terribile; egli solo rimane sulle banchine, ed esamina a sangue freddo ciò che si fà; vede le masse che si muovano, e dà l'ordine di fulminarle; è questo il momento in cui gli artiglieri si scoprono, il loro fuoco non cesserà, che con la presa dell'opera, e dopo l'espulsione del nemico.

Queste formidabili masse, simile alla nuvola che porta la tempesta, si avanzano, e minacciano; gran numero di cacciatori le accompagna: diggià toccano le tagliate, e l'accetta va ad aprir loro la strada. Tutti allora si alzano, ed il fuoco ricomincia, si prosegue senza interruzione, nè s'interrompe se non quando il nemico, defaticato da' suoi sforzi, si ritira per respirare; e tutte le volte che si avvicina à baluardi, i raddoppiati colpi lo raggiungono e lo mietono. Si ha su di esso la superiorità del fuoco, e si tira profitto; le sue perdite sono enormi, rimpiazza però i feriti con truppe fresche; e come rinascessero dalle loro ceneri, presenta sempre ranghi serrati, e forze imponenti.

I mezzi esterni di difesa cedono finalmente agli sforzi del nemico; si ode urlare nel fosso; già egli ci minaccia del suo furore: Esitare un momento deciderebbe della sorte degli assaliti; non si è adempito però che a metà lo scopo proposto, rimangono ancora le più grandi speranze. Gli uni buttano granate nel fosso, gli altri sollevano con sforzo le più grandi pietre, le rotolano, e con il loro peso schiacciano gli aggressori; altri in fine si lanciano sul parapetto, e cominciano a combattere corpo a corpo. Tutto ci favorisce in questa disuguale lotta; si aspettano a piè fermo gli avversarî, e nel mentre che con pena si arrampicano alle scarpe sotto il peso delle loro armi, con un colpo si abbattono, e la loro caduta trascina quello che segue. Sbarazzati i parapetti, si fanno rotolare per la seconda volta le

pietro, e le granate: i fossi si riempione di cadaveri, l'assalitore si scoraggia, esita, e fugge: la speranza ci rianima, la gioia raddoppia l'ardore, e gli ultimi colpi accompagnano gli ultimi nemici. Rendimenti di grazie, canti di trionfo segnalano la liberazione degli assediati, si riparano le brecce; si sparge qualche lacrima per coloro, che han pagato il tributo alla patria, nè si tarda a vedere i battaglioni, che corrono al soccorso.

144. Bisogna dirlo, il risultato di una difesa è rare volte felice; quasi sempre dopo una resistenza più o meno lunga conviene capitolare. Ciò proviene o dal non essere l'opera ben condizionata, o dal mancare al Capo il sacro fuoco, o dall'essere stati finalmente mal impiegati i mezzi di difesa. Forse prodigati nel principio sono rimasti insufficienti al momento della crisi; forse non si sono decisi a combattere sopra i parapetti, e per meno esporsi si sono ricoverati dietro di essi. È chiaro che in tal caso è convenuto ritirarsi nell'ultimo ridotto al momento in cui il nemico, mostrandosi su detti parapetti, ha minacciato con la terribile bajonetta; non essendogli rimasto altra risorsa, che una pronta resa.

Non è per ogni specie di truppa fare una difesa simile a quella descritta. I soli uomini animati da nobili passioni, i cittadini soldati combattendo per i loro focolari; i guerrieri pieni di confidenza nel loro capo, e penetrati del loro dovere possono inscriversi in un modo così glorioso ne' fasti della storia.

§. 3.

Attacco, e difesa delle Linee.

145. Appartiene a' soli generali, che han sovente condotto le armate alla vittoria, il descrivere i mezzi di attacco e di difesa per le linee di frontiere e per quelle di battaglia: soltanto essi possono dare precetti su queste grandi operazioni. Leggendo le lo-

ro opere, frutto del loro riposo, potrà impararsi con quale facilità si può, ingannando il nemico, forzare una linea di un grande sviluppamento; e come al contrario incontransi difficoltà a vincere nel prendere una posizione trincerata, quando vien difesa con l' impeto delle masse. Si vedrà che per trarne qualche vantaggio convien piazzarsi dietro le linee di frontiere a qualche distanza: le linee ad intervalli procurano grandi vantaggi su di un campo di battaglia, solo per la facilità che lasciano all' armata di operare contro il nemico, e di attaccarlo per difendersi. Vi si vedrà . . . . Ma conviene che io taccia, per risparmiarmi il rimprovero di non essere che un debole *eco*, i cui suoni mal articolati non possono che imperfettamente ripetere le lezioni de'grandi Capitani.

Ritorno dunque, dopo questo abbozzo di mezzi di attacco e di difesa, a' lavori di guerra, che rimangono ancora a descriversi.

CAPITOLO SETTIMO

Difesa de' corsi d' acqua.

Sezione Prima

Delle teste di ponte, e della osservazione delle riviere.

DELLE TESTE DI PONTE.

146. I fiumi e le riviere hanno molta parte nell' attacco e nella difesa; bisogna dunque far conoscere il vantaggio che se ne può trarre sotto questo doppio rapporto.

I fiumi sono ugualmente favorevoli alle due armate stabilite l'una dirimpetto all'altra; giacchè come linee di difesa impediscono il nemico di attaccarvi, e vi mettono pure al caso di scegliere il momento per raggiungerlo; e se assicurano le operazioni che far si possono su di una riva, coprono ugualmente tutt'i movimenti dell' avversario sulla riva opposta.

Tale reciprocanza cesserà, se dopo avere stabilito de' ponti sul fiume, si coprono dal lato del nemico con opere che ne difendono gli approcci, e permettono di passare dall'altro lato, quando l'occasione è favorevole. Questi ponti saranno porte sempre aperte per voi, e chiuse pel nemico.

Con tale artificio, il fiume parallelo alla frontiera è la miglior linea, che si conosca, giacchè mette al coperto di ogn' insulto, nel mentre dà la facoltà di penetrare nel paese nemico, per farvi tutte le operazioni, che le circostanze portano, e presenta in caso di rovescio una ritirata sicura. Tutto allora è a vantaggio dell'assalitore.

Le opere costruite avanti i ponti per coprirli e difenderli, formano col loro insieme le *teste di ponte*; e la loro disposizione generale, nonchè la loro forma particolare possono variare in mille modi diversi, secondo le località.

147. I tracciati delle teste di ponte indicati dalla maggior parte degli autori di fortificazione sono difettosi, in ciò che le opere costruite secondo questi tracciati sono troppo piccoli per mettere al coperto i ponti da' colpi del nemico; o se li coprono completamente, la loro forma a linea continua, ordinariamente bastionata, gli da uno sviluppamento tanto considerevole da non poter essere affidata la sua custodia, che ad una piccola armata. Una testa di ponte però dev' essere guardata dal più piccolo numero possibile di uomini, acciò le forze disponibili nelle battaglie, che in ultimo risultato decidono sempre della sorte degli Stati, sieno più imponenti.

Dopo ciò sembra naturale di costruire la testa di ponte (almeno quando si tratta di proteggere un passaggio importante) a forma di linea ad intervalli, del genere di quella che si è descritta al (N.° 48); vale a dire, che su di una circonferenza di 1000.^{m} o 1200.^{m} (500^{t} a 600.^{t}) di raggio si farà una disposizione di lunette o bastioni distaccati, fiancheggiandosi reciprocamente; e si costruirà indietro ed immediatamente sullo sbocco de' ponti, un' opera centrale, specie di ridotto destinato a battere gl' inter-

valli delle opere di avanti, a difendere la loro gola, ed a presentare un luogo di sicurezza alle guarnigioni di queste opere, allorchè il nemico perverrebbe a forzarle.

Con tale disposizione il cannone nemico sarà tenuto assai lontano, nè si teme per conseguenza la distruzione de' ponti.

Se la testa di ponte è costruita in un rientrante della riva, si possono le lunette esterne disporre in linea retta, o presso a poco tale; locchè, come si è detto, aumenta considerabilmente il valore della difesa ravvicinata, e diminuisce lo sviluppamento.

Si aggiunge che, in tal caso, l'opera centrale, il ridotto della testa di ponte, può facilmente essere fiancheggiato mediante batterie stabilite sulla riva opposta, o nelle isole, che frequentemente si trovano nelle giravolte de' fiumi.

Riunite tutte queste ragioni ci fanno vedere che il miglior sito per una testa di ponte è il rientrante di un fiume, la dicui concavità è dalla parte del nemico (a).

Il fiume invece di essere parallelo alla frontiera, può essergli perpendicolare. In tal caso bisogna occupare le due sponde costruendo una doppia testa di ponte, cosa che procura l'immenso vantaggio di poter far fronte al nemico da qualunque lato si presenta; e di tener sempre il fiume fra le due armate, conservandosi la facoltà di attaccare quando l'occasione è favorevole, o di temporeggiare, se il nemico ha forze superiori.

148. Le lunette esterne devono contenere circa 200 uomini, devono avere le loro gole difese da buon palancato, ed essere provviste internamente di un piccolo ridotto, o casa da blocco in legno. Queste lunette di un rilievo ben marcato, con isteccate, e palizzate, potranno essere più spaziose di quelle della linea ad intervalli ordinaria, giacchè essendo più solide hanno meno biso-

(a) Se la posizione del fiume è tale, che non riesca presentare al nemico una testa di ponte nel rientrante, sarà d' uopo contentarsi della riva in dritto, non mai però della convessa.

gno di una immediata protezione; si lasceranno 300.^{m} a 400.^{m} (150.^{t} a 200.^{t}) fra i due salienti. È d' uopo ancora che le lunette offrano il carattere della fortificazione mista, acciò il nemico non possa impadronirsene con un colpo di mano, e sia forzato spiegare l' apparecchio di un' assedio: senza tale condizione, l'armata che si sarebbe sparsa per gl' intervalli, onde nascondersi alla superiorità del nemico, avrebbe dovuto passare oltre, per andare ad occupare l' altra riva, ed abbandonare in conseguenza a deboli guarnigioni la difesa delle opere esterne. Queste guarnigioni troppo deboli per resistere lungo tempo, dovranno subito pensare alla ritirata, purchè sia facile: gli sbocchi non saranno dunque coperti, e tutt' i vantaggi delle teste di ponte sparirebbero in tal modo alla prima apparizione del nemico. Dunque è di precisa necessità dare alle opere esterne tutta la solidità di cui sono suscettibili.

149. Quando la testa di ponte non è ben condizionata, la ritirata de' corpi che la difendono diviene difficile: ecco come in tal caso debbesi operare. Il corpo di armata, che abbandona il terreno al nemico, si divide, allo avvicinarsi dello stretto, in tante colonne quanto sono gl' intervalli nel trinceramento: ciascuna di dette colonne prende la sua direzione verso un intervallo, e vi penetra per spiegarsi fra le lunette col *fronte indietro in battaglia*. Quelle colonne che non trovano luogo per spiegarsi, sia in prima, sia in seconda linea, passeranno immediatamente alla riva opposta. Quando la coda delle colonne arriva, il nemico non tarda a comparire; le lunette entrano in azione sino a che le colonne abbian finito di spiegarsi; dietro di chè le guarnigioni evacuano le opere avanzate, sfilano per gl' intervalli delle divisioni, e la sola fanteria si trova avanti il nemico; l' artiglieria, e la cavalleria, meno qualche pezzo, e qualche squadrone han diggià passato i ponti. La fanteria comincia la ritirata a scacchiera, e la prima linea in tal modo si avvicina alla seconda, che non tarda a rimpiazzarla. Questa prima linea divenuta seconda comincia a sfilare

indietro per la dritta e per la sinistra, mentre la seconda divenuta prima protegge per quanto è possibile questo pericoloso movimento: finalmente questa che si è pure avvicinata a' ponti, mercè la ritirata a scacchiera, opera il passaggio dello stretto indietro per le ali e per lo centro.

Il ridotto centrale appena smascherato con tale manovra, principia il suo fuoco, e protegge la ritirata. Allorchè sul campo di battaglia non vi resta che il nemico, la guarnigione del ridotto si ritira; il vincitore entra disordinatamente nell' opera abbandonata, corre a' ponti per impadronirsene, ma viene arrestato dagli ultimi palancati, e da una o due compagnie di granatieri, che si sono dedicate a far barriera sino a che sieno rotti i ponti. Quando questo scopo è stato adempito que' bravi si arrendono al nemico, come ne hanno ricevuto l' ordine, o salvansi a nuoto, e nelle barche, che si saranno all' oggetto procurate.

150. Il ridotto della testa di ponte, o l' opera centrale è una parte importante da non essere trascurata, dapoichè copre immediatamente il passaggio, ed assicura la ritirata degli ultimi difensori delle opere avanzate. Il ridotto deve dunque, come le lunette, essere costruito in modo da offrire le maggiori difficoltà per l' attacco. Questo sarà ordinariamente un doppio, o un triplo fronte bastionato, le cui due ali saranno difese da batterie costruite indietro sulla riva opposta. I passaggi saranno conservati su queste ali; essi dovranno avere una ventina di metri (10.t) di larghezza, e mascherati internamente da traverse. I ridotti stessi saranno provvisti di altri ridotti in legno, costruiti immediatamente avanti ciascun ponte, di cui innanzi se n'è fatto conoscere il vantaggio.

Nel costruire una testa di ponte devesi pure badare a stabilire una o due batterie, onde rompere i ponti, quando il nemico avrà forzato inopinatamente l' opera centrale, e non avrà dato il tempo di bruciarli, o tagliarli con l' accetta.

La (fig. 44) rappresenta l' opera centrale o il ridotto di una

gran testa di ponte, ove tutte le circostanze sviluppate si trovano riunite.

151. Alle volte si avrà un sol ponte a coprire, ed allora l'opera centrale potrà avere meno estensione della precedente, nè essere formata che di un sol fronte bastionato con lunghi rami su i lati; o pure non presentare che un gran berretto di prete, una grande lunetta difesa dalla riva opposta (fig. 45). Queste due ultime disposizioni si usano frequentemente nella piccola guerra; questo m'impegna a presentarne le figure sotto lo stesso (N.° 45), indicandone la forma generale, senza entrare in verun dettaglio relativamente alle dimensioni, a causa che esse non hanno nulla di fisso.

Osservazione delle riviere.

152. Le teste di ponte sono favorevoli del pari all'attacco, ed alla difesa: sicchè qualunque sia la disposizione di un armata, tutt'i ponti, di cui è padrona, devono essere coperti da trinceramenti; in caso però di difensiva bisognerà pure osservare i *guadi*, e mettersi in istato di disputare il passaggio del fiume su tutt'i punti, ove la forma del suo corso può favorirne il passaggio.

Dirimpetto i guadi, che il nemico minaccerà di traversare a viva forza, l'ingegnere costruirà delle opere concave di grande sviluppo a forma di trincee o parapetto senza fosso, guarnite di qualche batteria, acciò il nemico, dopo aver passato il guado ed essere giunto a riordinarsi sulla riva, si trovi esposto a'fuochi convergenti della trincea, e delle batterie. Fra la trincea e la riviera si faranno de' spazî liberi, per permettere alla cavalleria di caricare le prime riunioni del nemico.

Pare che quì ci allontaniamo da'dati precetti, indicando la forma concava per quella che conviene particolarmente alle trincee costruite avanti i guadi di grande importanza; ma in questo caso si attacca il nemico allorchè procura di riordinarsi, piuttosto che pensare a mettersi in istato di resistere alle sue irruzioni: allora

si hanno forze superiori, e si è veramente sull'offensiva. Convien dunque avviluppare l'assalitore, e schiacciarlo con i fuochi incrociati.

Spesso un ridotto, una lunetta, o una semplice batteria basterà per custodire i guadi di minore importanza che quelli sopra supposti.

153. I salienti della riviera o del fiume corrispondendo a'rientranti della riva nemica, sono i siti favorevoli all' assalitore per istabilire i ponti (N.° 147). Bisognerà dunque costruire su tali salienti, ove siano minacciati, opere la di cui scelta dipenderà dalla forma locale, dallo spazio compreso nel gomito della riviera, dalla larghezza di essa, e dalle alture che possono trovarsi alla portata del cannone.

Un buon ridotto il più delle volte sarà l'opera, che si opporrà a' tentativi del nemico per istabilire i suoi ponti.

Talvolta per occupare tutto lo spazio vi sarà bisogno di uno, o più fronti bastionati, innanzi a ciascuno de'quali costruir si deve una lunetta per meglio scoprire le rive.

Acciò queste lunette abbiano il maggior sporto possibile, eccone il loro traceiato. Costruito il fronte bastionato (fig. 46), si uniranno per mezzo di una retta i centri A e B delle facce, e su questa retta, come base, si costruirà un triangolo equilatero ABC, il dicui vertice C darà il saliente della lunetta, ed i lati CB, CA indicheranno la direzione delle facce, che in lunghezza potranno farsi uguali a quelle del fronte bastionato, e che comprenderanno fra loro l' angolo di 60°.

I fossi delle facce della lunetta andranno a finire in dolce pendio verso i fianchi a forma di spalto, dirette alla cresta del parapetto del bastione di dietro, acciocchè questo bastione possa vederle e difenderle.

154. I corsi d' acqua che separano le armate, non sono sempre fiumi, o grandi riviere, spesso sono semplici ruscelli, o piccole riviere torrentose, la cui larghezza è piccolissima per far sì che le opere stabilite su di una riva impediscano gli approcci sulla riva opposta.

Un simile corso d'acqua dev'essere osservato per tutta l'estensione, che occupa la posizione; bisogna allora stabilire indietro una linea composta di opere distaccate situate il più vantaggiosamente possibile secondo le località, fiancheggiandosi scambievolmente, ed incrociando i loro fuochi sulle parti le più guadabili della riviera, o del ruscello, che formerà in questo caso un antifosso coprente la linea.

155. Allorchè a causa delle alture dominanti si è nella necessità di allontanarsi dalla riviera al dilà della portata del fucile, bisogna procurare di rendere impraticabile la parte, che ne separa, scavando de'seni, o piccoli fossi disposti a *zig-zag*, o pure, se è possibile, un gran fosso parallelo alla riviera, che si riempirà d'acqua, per mezzo di canali di comunicazione. Si avrà allora un antifosso, che si difenderà come si farebbe per la riviera, se si fosse potuto avvicinarvisi di vantaggio.

Ciò fa vedere che non deve riguardarsi come sufficiente una difesa di artiglieria, e che per impedire un passaggio di riviera, dar si deve la preferenza a' fuochi di fucileria, locchè non impedisce di sostenerli da quelli dell'artiglieria, che in tal posizione divengono efficacissimi.

Seconda Sezione

Delle inondazioni, e delle dighe.

156. Non si trovano sempre, quando si è sulla difensiva, delle riviere per coprirsene, bisogna allora saper tirare partito dai piccoli ruscelli, che il paese può offrire, trattenendo le loro acque per mezzo di dighe situate di distanza in distanza, onde formare delle inondazioni, la cui profondità si aumenta a misura che si avvicina alla diga.

L'esperienza ha fatto vedere che una buona diga non dovrebbe avere più di 3.m (1 t 3.pi) di altezza; percui da una diga

all' altra, allorchè se ne costruiscono diverse consecutivamente, la differenza del livello non deve essere che di 1.m 50 (4.pi 8.pi), acciò al sito il meno profondo la inondazione fra due dighe non sia guadabile. Dunque dopo aver fissato il piazzamento della prima diga, si troverà quello delle altre, facendo una livellazione, o rapportandosene a ciò che possano sapere i mugnai del vicinato, relativamente al pendìo delle acque. Si fisserà l' asse orizzontale della seconda diga ad 1.m 50 (4.pi 8.pi) al disotto di quello della prima: l' asse della terza di una stessa quantità al disotto di quello della seconda, e così delle altre; in modo che la distanza fra le dighe dipenderà dall' inclinazione del terreno. Ne siegue da ciò, che questo genere di difesa non conviene ai paesi montuosi, a causa che i pendì sono molto considerevoli, e non solo non è applicabile ne' paesi montuosi, ma nè anco nelle vallate, dove il ruscello non ha incassamento, e dove i suoi argini poco fissati sono troppo lontani gli uni dagli altri; giacchè in tal caso le dighe che occorrono, avendo una considerevole estensione, sarebbero penose a costruirsi, e difficili a difendersi.

Non si può fissare il limite della lunghezza delle dighe, giacchè la loro costruzione dipende da' mezzi che si hanno. In taluni casi una diga di 100.m (50.t) sarebbe un opera gigantesca; in altri casi la costruzione di simile diga non sarebbe che cosa ordinariissima.

157. Il profilo delle dighe, non che il loro serbatoio per lo scolo del superfluo delle acque, non dipendendo dalla loro lurghezza, si entrerà in qualche particolare su tal riguardo.

Primieramente se la diga non può essere battuta dall' artiglieria, basterà darle alla cresta 1.m 50 (4.pi 6.pi) di larghezza, nella ipotesi che fosse costruita di terra, come sovente accade. Le terre possono prendersi alla parte di sotto, locchè dà in questo sito una maggior profondità all' acqua, e produce un gran bene; se queste terre non sono cretacee, e lasciano feltrare l' acqua, non bisognerà esitare di andare a ritrovarle in distanza nella campagna:

ciò aumenta la durata del lavoro, ma è necessario per la bontà dell'opera. Il miglior mezzo d'impedire la feltrazione è di costruire l'interno della diga di argilla bene aggiustata.

Allorchè la diga deve resistere al cannone: la sua cresta deve essere fatta a pruova, o sia di circa 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) di spessezza.

Le scarpe della diga possono essere tutte due a terre scorrevoli, ma per meglio perfezionarle bisogna fare quella di sopra di più dolce pendìo che quella di sotto, dandole per base il doppio della sua altezza, a fine d'impedire l'urto dell'acqua, ed acciò la sua pressione sia non meno sensibile.

158. Se dopo essersi costruita la diga di terra, secondo l'indicato profilo, si permettesse alle acque d'innalzarsi per prendere il loro scolo su tutta la sua lunghezza, non tarderebbe ad essere intieramente distrutta per poco che queste acque fossero rapide.

Per evitare tale inconveniente, si accomoda una parte di 0.^{m} 20 (8.^{pi}) a 0.^{m} 30 (1.^{pi}) più bassa del rimanente della diga, e di una larghezza sufficiente a dar passaggio a tutte le acque del ruscello. Questa parte formando incavo sul dorso della diga costruita con più solidità di tutto il resto, si chiama *serbatoio*.

Questo serbatoio si costruisce di fascine (fig. 47), cioè dopo che si è alzata la diga in quel sito sino ad una certa altezza, si principia un doppio rivestimento di fascine ben picchettate; rivestimento che non solo deve coprire il serbatoio e la scarpa di sotto, ma distendersi anche al disotto in forma raggiante, acciò la caduta delle acque, che scorrono dal serbatoio non occasionino scavo al piede della diga. La spessezza di questa forma raggiante è presa nel terreno, e gli si dà alquanto più di larghezza del serbatoio, per mezzo di qualche fascina situata lungo i suoi lati, e ciò per meglio ottenersi lo scopo che si ha nel costruirlo. Per maggior solidità si potranno costruire sul rivestimento in fascine, che compone la forma raggiante, de' graticci attorno le teste de' picchetti, che si saranno lasciati a bella posta non del tutto infossati. Questi picchetti dovranno avere almen 1.^{m} 50 (4.^{pi} 6.^{pi})

di lunghezza. Il graticcio potrebbe egualmente farsi sopra il rivestimento del serbatoio, ma ove si giudichi che questo lavoro sia troppo lungo, dovrà farsene ammeno, e mantenere le estremità delle fascine con altre messe a traverso, e fortemente picchettate nelle prime.

Le facce del serbatoio, o le parti laterali della sua apertura sono parimente rivestite di fascine, che rincrociano quelle del fondo del serbatoio, sono picchettate su di esse, e servono a mantenerle.

159. Per costruire la diga, si comincerà dallo stabilire le sue due estremità, lasciandola aperta verso la sua metà, per dare il libero passaggio alle acque, mentre si lavorerà al serbatoio situato a dritta o a sinistra del ruscello. Terminato il serbatoio si chiuderà il buco lasciato nel mezzo, e si terminerà la diga, avendo molta cura di ben unire le nuove terre con le prime.

160. Trattandosi di coprire con inondazione opere di fortificazione mista, può darsi il caso che si voglia avere la facoltà di dilatare, e raccorciare l'inondazione a volontà. A ciò si perviene per mezzo di *cateratte*, che in tal caso rimpiazzano i serbatoi. Queste cateratte si costruiscono di correntoni.

Le *imposte* sono piccole porte incanalate, che si sollevano per mezzo di una vetta, o di un martinetto, quando vuol darsi passaggio alle acque.

I *correntoni* sono pezzi di legno ben dritti, unendosi a linguetta gli uni sopra gli altri, le cui estremità s'insinuano ugualmente nelle incanalate. Per mezzo di questi correntoni, che situar si possono ad uno ad uno ne' canaletti, si possono mantenere le inondazioni all'altezza che si giudicherà convenevole.

161. Che si faccia uso delle imposte, o de' correntoni, i rivestimenti delle parti laterali dell'apertura della diga, devono essere di legno, come la forma raggiante; tali rivestimenti sono solamente di una bastante solidità per simili opere. La (fig. 48)

dà l' elevazione di una cateratta ad imposta, posta in moto da due leve.

L'altezza del serbatoio a cateratta dipende da quella, alla quale si vuol far salire l'acqua; non deve però oltreppassare 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) come si è detto. La sua larghezza poi dipende dalla quantità d' acqua, che passar deve per lo serbatoio.

I pezzi di legno posti a traverso del serbatoio per la manovra delle leve, potranno servire a stabilire un piccolo ponte, quando della diga vorrà farsene un abituale passaggio. Al momento del pericolo questi correntoni si toglieranno, e la comunicazione trovandosi interrotta non offrirà più al nemico mezzo di sorpresa, sempre però che la diga sia custodita.

162. Una inondazione non può effettuirsi in un istante, bisogna all' acqua più o meno tempo d' innalzarsi al suo livello, secondo la sua velocità, ed il recipiente che deve riempire. L' ingegnere deve dunque assicurarsi di questi due elementi di calcolo, per non ingannarsi, e deve a tempo fare in modo che il nemico al suo arrivo non trovi più guadabile il passaggio.

Or per calcolare il prodotto di un ruscello, che scorre in modo uniforme, bisogna moltiplicare la velocità media della corrente pel profilo trasversale, cioè per la sezione dell'acqua al passaggio della cateratta. Lo stesso si pratica per valutare il prodotto di una riviera o di un fiume; si moltiplica sempre la superficie del profilo trasversale per la velocità media.

Le esperienze di Dubuat hanno insegnato il modo di determinare la velocità media di una corrente, allorchè si conosce la sua velocità alla superficie. Essendo U la velocità espressa in pollici del piede di Re, e V la velocità media cercata, si ha

$$V = \frac{U + (\sqrt{U} - 1)^2}{2},$$

$(\sqrt{U} - 1)^2$ esprime la velocità al fondo della corrente.

Se dunque S è la superficie della sezione del corso d' acqua;

T il tempo cercato, e C il vano che l'inondazione deve riempire, si avrà

$$VTS = C$$

da dove $T = \frac{C}{VS}$,

e $T = \frac{2C}{S\left(U + (\sqrt{u} - 1)^2\right)}$

T indicherà de' secondi. C, S, U devono essere misurati con la stessa unità cubica, quadrata, e lineare (a).

(a) Sviluppo idraulico sulla determinazione del tempo, che impiega il fluido, con nota velocità media, per riprodursi in un dato volume.

L'elemento della falda fluida moltiplicato per le velocità, ovvero per lo spazio percorso dal fluido nell'unità di tempo, costituisce l'elemento della massa, ed in conseguenza la falda fluida moltiplicata per la velocità, forma la massa sotto l'unità di tempo; la massa totale quindi sotto tempo finito, sarà espresso dalla massa sotto l'elemento del tempo, moltiplicata pel tempo integrale. Chiamando dunque S la falda fluida, V la sua velocità media, T il tempo che la massa SV con la sua velocità impiega per riprodursi in una data copia, e C la quantità di massa fluida che bisogna riunirsi nel tempo T, ed in altri termini, il volume che deve formare, o il vano da riempire, si avrà che l'intera massa liquida richiesta sarà espressa da

$C = SVT$ da dove risulta

$$T = \frac{C}{SV} \quad \ldots\ldots (1)$$

La velocità media dell'alveo, o del canale idraulico, a pendio cause costanti, di moto, è pressione, è uguale alla semisomma della velocità alla superficie, ed al fondo; Chiamando quindi U la velocità alla superficie, per la regola di *Dubuat* tratta dalla esperienza, la velocità al fondo è espressa da $(\sqrt{u} - 1)^2$, e quindi la velocità media chiamata V sarà

$V = \frac{U + (\sqrt{u} - 1)^2}{2}$, sostituendo quindi nella formola (1) a V il suo valore, si avrà

$$T = \frac{C}{S\left(\frac{U + (\sqrt{u} - 1)^2}{2}\right)} = \frac{2C}{S\left(U + (\sqrt{u} - 1)^2\right)}$$

163. Le dighe servirebbero di ponti al nemico, se non si avesse l'attenzione di coprirne la testa con un opera, o difenderne gli approcci ed il passaggio con qualche batteria a fuochi incrociati o d'infilata.

Ordinariamente l'opera alla testa di una diga è una lunetta, le cui facce sono difese da batterie costruite indietro sulla riva opposta.

Può darsi che l'opera non possa situarsi immediatamente alla testa della diga, allora si costruirà il più vicino possibile, e si disporrà il tracciato in modo che i fuochi sieno efficaci alla testa della diga.

La lunetta, come si è detto, deve essere difesa da batterie indietro; intanto nel caso che l'inondazione fosse molto larga, in modo che queste batterie non avessero più sicuro effetto, bisognerebbe allora avvicinarle, e costruirle su terrazze in mezzo della inondazione; terrazze con le quali si comunicherebbe per mezzo di ghiajate di terra della larghezza di 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}). Questo lavoro è fuori di dubbio molto considerevole, ma è anche raro che una inondazione abbia più di 400.^{m} a 500.^{m} (200.^{t} a 250.^{t}) di lunghezza, ed è allora solamente che tali terrazze sono necessarie.

Formola che determina il tempo che la massa fluida con la sua quantità di moto impiega per riprodursi in dato volume, o per riempire un determinato vano, che è lo stesso.

Il valore di T sarà espresso in unità di tempo, ovvero in secondi. La superficie di sezione, o falda, la velocità alla superficie, e la media debbono essere misurate con la stessa unità di misura, cubica, quadrata, o lineare.

CAPITOLO OTTAVO

Passaggi delle riviere.

164. Un passaggio di riviera a fronte del nemico è una delle operazioni le più difficili nella guerra; si esegue a viva forza, o per astuzia. Nel primo caso si cerca allontanare il nemico dalla riva opposta mediante un forte cannoneggiamento; in seguito si fanno passare truppe scelte ne' battelli, per mantenerlo in disordine, e coprire i lavori onde stabilire i ponti. Si sono vedute truppe attraversare a nuoto il fiume, mettersi in battaglia, allontanare il nemico, e resistergli per tutto il tempo necessario alla costruzione de' ponti. Tale fu il famoso passaggio del Reno eseguito dal Principe di Condè nel 1672, e quello ancora più rinomato del Generale Championnet sotto il cannone di Dusseldorf.

Il passaggio a viva forza suppone che il nemico non abbia che qualche battaglione, e non sia nel caso di fare gran resistenza.

165. Nel secondo caso si riuniscono forze superiori sopra un punto della riviera. Si fa in quel sito un grande apparato di vetture e di battelli; si fa avvicinare l' artiglieria; in una parola si fa di tutto per persuadere al nemico, che il passaggio va ad eseguirsi in quel punto, e mentre si concentra per far resistenza, nel corso della notte conduconsi tutti gli equipaggi de' pontonieri a qualche lega lontana per gettare il ponte al far del giorno. Le truppe che avranno scortato gli equipaggi non troveranno che pochi posti, a' quali devono resistere, essi saranno facilmente dissipati a colpi di cannone, forzando il passaggio dentro i battelli (a).

(a) Il Barone de Iomini sul passaggio delle riviere, e de' fiumi, dice che oltre le operazioni strategiche, vi bisognano ancora de' falsi attacchi a vicinanza del passaggio per dividere i mezzi che il nemico avrà riunito.

Si dovrà, per quanto è possibile, proteggere la costruzione de' ponti, portando le truppe, per mezzo di battelli, sulla riva opposta, per slog-

Il ponte sarà terminato in poche ore, ed il grosso dell'armata, lasciando la sua prima posizione, lo troverà pronto al suo arrivo, e passerà subito sulla riva opposta, ove gl' Ingegnieri sono già occupati a tracciare le opere, che devono coprire lo sbocco del ponte, e dove l'antiguardia si è sviluppata per prendere posizione sulle vicine alture.

Il vero passaggio è sempre accompagnato da uno o due passaggi simulati per dividere l' attenzione del nemico, e tenerlo lontano da' luoghi ove saranno buttati i ponti, o almeno trattenerlo sino a che siensi fatte passare al lato opposto sufficienti forze, per resistere a' suoi attacchi.

In tal modo il Reno, quel limite naturale fra la Francia, e l' Alemagna, è stato sempre valicato nelle numerose guerre che fra loro han fatto questi due popoli. Ma questo maestoso fiume non ha potuto arrestarli; sempre l' armata offensiva vedendosi

---

giare il nemico, che impedirebbe i lavori; le truppe sbarcate dovranno impadronirsi subito de' villaggi, boschi, o altri vicini ostacoli.

È d' uopo pure costruire delle forti batterie, non solo per spazzare la riva opposta, ma anche per far tacere l'artiglieria, che il nemico vorrebbe condurvi con la intenzione di battere il ponte a misura che si lavora; a tale effetto conviene che la riva da dove parte l' aggressore domini un poco la riva opposta.

La vicinanza di una grande isola alla riva nemica offre grandi facilità alle truppe di sbarco, come pure agli artefici. Del pari la vicinanza di una piccola riva affluente dà i mezzi di riunire, e nascondere i preparativi per i battelli.

È buono scegliere un sito, ove il fiume forma una *cala*, o gomito rientrante, a fine di poter assicurare alle truppe un sicuro sbocco protetto da batterie, il dieui fuoco incrociato sull' ingresso impedirebbe al nemico di piombare sopra i battaglioni a misura che passerebbero.

Il sito fissato per buttare i ponti dev'essere a vicinanza di buone strade sulle due rive, acciò l' armata possa trovare comunicazioni facili dopo il passaggio, come pure per riunirsi: A tal' uopo si devono evitare i punti ove le rampe fossero molto erte, sopra tutto dal lato del nemico.

vantaggiosa nel sormontare la barriera, ha trovato il mezzo d' ingannare il nemico, ed eludere le sue misure di difesa: senza dubbio gli bisognava del tempo per preparare le operazioni, la sua marcia era ritardata, ma l' ostacolo era sempre sormontato; essendo questi i vantaggi della iniziativa, che mentre tutto è pronto per lo passaggio, non può esservi dubbio sulla riuscita.

166. La scelta del punto di passaggio è estremamente delicato; esige la discussione di molte circostanze, che spesso si contrariano; ed appartiene alla sagacità di un abile capo decidere quali sono quelle che devono preponderare.

Primieramente cercar deve il sito dove la riviera forma gomito, non solo perchè i ponti una volta costruiti saranno più facilmente coperti da opere esterne; ma ancora perchè le batterie, che dalla riva dove si trovano, devono proteggere la loro costruzione, incrocieranno i loro fuochi con maggiore efficacia sulla riva nemica, e perchè ancora ne' grandi gomiti la corrente è ordinariamente meno rapida, e si trovano delle piccole isole, che facilitano molto la costruzione de' ponti.

Bisogna scegliere di preferenza il sito della riviera, dove qualche affluente permette di formare, senza la saputa del nemico, la riunione de' battelli necessarî alla costruzione de' ponti, e dove la corrente serve a trasportarli sul luogo. Veder si deve se sia facile approdare nella riva opposta; se è più bassa di quella che si occupa: se cespugli, gruppi di alberi, mura di recinto, siepi, o case possano mettere le prime truppe in istato di sostenersi mentre i battelli, che le avranno trasportate andranno a prendere le altre. Si devono evitare le rive paludose o troppo erte, e sopra tutto quelle che sono ben guardate e protette da opere; bisogna assicurarsi se la riviera permette l'ancoraggio, giacchè se il letto non permette la presa, non si perverrà a costruire i ponti, o almeno non saranno costruiti con solidità e sicurezza.

I giovani uffiziali troveranno nella relazione del Colonnello *Dedon*, sul passaggio del Limat a Diétikon, i dettagli i più istruttivi su

tal proposito. Vedrauno di quali artificî si è fatto uso per nascondere al nemico il trasporto de' battelli in quel sito, ove non esisteva verun'affluente, e dove non potevano arrivare che con infinite pene; come que' battelli furono portati a braccia nel silenzio della notte dal villaggio, dove erano nascosti, sino alla riviera; come un artiglieria ben piazzata può favorire il passaggio delle prime truppe, e tener lontano un corpo di 2000 granatieri Russi, che trovavasi accampato nelle vicinanze. Quattrocento Cosacchi nascosti ne' cespugli sul margine della riviera non poterono impedire il primo sbarco. Un gran movimento di battelli al confluente del Limat, e dell'Aar, ed un vivo cannoneggiamento su quel punto, trattennero il grosso dell' armata Russa, mentre il vero passaggio si eseguiva senza ostacolo.

Da queste sorgenti bisogna attingere le cognizioni, per farsi una giusta idea delle operazioni di guerra; trattati più ristretti non l'indicano che imperfettamente.

De' ponti militari.

167. L'artiglieria porta ordinariamente al suo seguito tutto l'attrezzo necessario alla costruzione de' *ponti militari*, cioè di que' ponti, che possono stabilirsi in poche ore.

I ponti militari sono di diverse specie: ponti sopra ruote, ponti volanti, ponti a zattera, ponti sopra cavalletti, ponti a pontoni, e ponti a battelli.

168. I *ponti sopra ruote* sono specie di carri a quattro ruote, che possono unirsi agli estremi, e dare ad un antiguardia il mezzo di passare una piccola riviera poco incassata.

Il *ponte volante* non è altro che un battello attaccato ad un' ancora per mezzo di una lunga corda, che si può spingere per mezzo di un remo da una riva all'altra.

Le *zattere* sono di facile costruzione, poichè non si tratta, che di legare fra loro de' pezzi di abete poggiati a fior d'acqua, e

coprirli di tavoloni o di tavole. Le zattere però non resistono a'grandi pesi; non convengono dunque che a'distaccamenti, che non portano artiglieria, e che hanno pochissima cavalleria. Ciononostante le zattere si potrebbero rendere suscettibili a sopportare grandi pesi, ligando a' loro lati due botti vuote, che si procurerebbero nelle vicine masserie, dove si troverebbe pure il legname della zattera, se nei dintorni non vi fossero foreste di abete.

169. Il *ponte sopra cavalletti* si costruisce sulle riviere poco profonde, e che hanno un letto uguale, qualunque ne sia la larghezza. I cavalletti sono presso a poco simili a quelli descritti al (N.° 83); loro si aggiunge solo un puntello al disotto per resistere all'urto della corrente. Questo sostegno armato di una punta di ferro si unisce per mezzo di un uncino ad un anello, che porta la traversa o pezzo superiore. I cavalletti hanno 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) di larghezza, ed altrettanto di altezza; sostengono cinque correntoni di 4.^{m} (2.^{t}) di lunghezza, e di 0.^{m} 15 a 0.^{m} 20 (6.^{po} ad 8.^{po}) di quadratura. Si coprono i correntoni con tavoloni di abete, i quali sono mantenuti da due guarda-spiaggia.

I cavalletti si mettono fra loro a 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) di distanza.

Tutto il legname necessario alla costruzione di questi ponti è portato da carrette, e le cavicchie di unione sono chiuse nelle cassette di detti carri.

170. I *pontoni* sono piccoli battelli di rame di 6.^{m} (3.^{t}) di lunghezza, ed 1.^{m} 10 (3.^{pi} 4.^{po}) di larghezza, la cui intelaiatura è di legno. I pontoni si situano a rovescio sopra carrette o grandi vetture, che devono trasportarli; ed in tale situazione servono di tetto per preservare dalle piogge i correntoni, i tavoloni ed i cordami situati sopra le stesse vetture.

Per istabilire il ponte di pontoni o di battelli, si va a piantare sulla riva nemica un grosso palo, al quale si liga l'estremità di una gomena, che si tende fortemente per mezzo di un argano. A questa gomena si da il nome di *Cinquanelle*.

Mentre si tende la gomena, altri pontonieri preparano i ponto-

ni, srollano i cordami, mettono in ordine i correntoni, ed i tavoloni, attaccano le ancore vicino ai pontoni, che devono sostenere; fanno delle rampe sulla riva, e se l' ertezza lo richiede, stabiliscono un cavalletto a ciascuna coscia del ponte.

Allorchè tutto è in ordine, si dà principio alla costruzione. Ciascun pontone è ormeggiato alla gomena, ed un' ancora per ogni due pontoni li trattiene contro gli urti della corrente, in modo che il ponte potrebbe resistere ancorchè la gomena si spezzasse. Si mette anche alla parte di sotto un' ancora per ogni quattro pontoni, per impedire l'azione del rivolgimento dell'acqua. Due pontoni consecutivi posti a contatto sono ligati fra loro per mezzo di due gomene in croce, che si chiamano *traverse*, e che passano per dentro anelli fissati allo scafo. Queste corde impediscono l'allontanamento, ed i sei correntoni ne impediscono l'avvicinamento. Tali correntoni poggiano nel tempo stesso sopra i due scafi dei pontoni, che uniscono, e sono fissati sopra di essi per mezzo di cavicchie di ferro.

A misura che una porzione degli operai situa i pontoni, gli altri mettono a traverso i correntoni, ed altri in fine coprono questi con tavoloni, in modo che il lavoro si succede rapidamente.

La forma generale del ponte a pontoni o a battelli dev' essere leggermente convessa al disopra, per meglio resistere alla corrente.

Quando la riviera è stretta, il ponte a pontoni si costruisce per intero sulla riva dove si trova, per farlo girare dopo costruito, e metterlo a traverso per mezzo di un quarto di conversione.

171. Il *ponte a battelli* si costruisce in tutto come il precedente.

Qualche volta s' incontra difficoltà nel preparare i battelli che quasi sempre si hanno dietro ricerca, e rare volte il loro scafo è in istato di sostenere i correntoni; allora si costruiscono de' cavalletti, che si situano, e si fissano nel mezzo de' battelli; essi hanno tutti la stessa altezza, e ricevono le estremità de' correntoni, che sono fissati per mezzo di un doppio rampicone.

Una delle punte del rampicone è fissata nel correntone, e l'altra nella traversa del cavalletto.

Quando i battelli si costruiscono espressamente, gli si danno 14.^{m} (7.^{t}) di lunghezza, e 2.^{m} 10 (1.^{t} 4.^{pi}) di larghezza, locchè li rende idonei a sopportare i pesi i più considerevoli, e dare il passaggio all' artiglieria pesante; nel mentre che i pontoni sono atti a dar passaggio alla sola artiglieria di campagna.

172. Se il fiume è molto largo, e molto rapido da non permettere la costruzione de' ponti a battelli; o se il nemico ha la facoltà di romperli, lasciando in balìa della corrente de' battelli carichi, che col loro urto rompono quelli del ponte e spezzano le gomene, come è accaduto a' ponti del Danubio a Wagram, allorchè l' Arciduca Carlo lanciò contro di essi de' molini a battello, che li posero nello stato il più pericoloso; in queste circostanze, dico, bisogna costruire il ponte in modo più solido, farlo sopra travi, e del tutto simile a' ponti di legno stabiliti sulle riviere. Potendosi intraprendere simile lavoro, gli si dà tutta la possibile perfezione.

CAPITOLO NONO

De' posti militari.

173. Si dà il nome di *posti militari* a' villaggi, borghi, castelli, casine, etc. occupati da soldati, e posti in istato di difesa.

Si sa che da un villaggio trincerato, se è ben difeso, se ne può trarre gran vantaggio in un giorno di battaglia, e che la sua presa costar deve molto al nemico. I Francesi nel piano di Marengo, favoriti dal villaggio Castel Ceriolo, poterono resistere all' armata Austriaca, ed aspettare la loro riserva, col soccorso della quale riportarono una segnalata vittoria. Spesso un pugno di bravi ritirati in una casa si sono difesi lungo tempo con vantaggio contro forze considerevoli. Il Generale Austriaco Provera,

dopo la battaglia di Montenotte si rifuggì sulla cima del Cosséria, dove si trincerò nelle rovine di un vecchio castello. Invano l'artiglieria fulminò, e gli attacchi si succedettero; un' armata vittoriosa, e piena di entusiasmo non potè venirne a capo; il Generale non capitolò, che obbligato dalla fame, e dal consumo delle munizioni. Più fortunato di lui il Generale Guieux, nell' attacco di Salò, tagliato da' nemici, pervenne a buttarsi in un gran fabbricato, dal quale si difese per lo spazio di due giorni contro gli attacchi dell' armata Austriaca, al finir de' quali fu finalmente liberato.

Ogni uffiziale dello Stato Maggiore, ed ogni uffiziale di fanteria dovrebbe essere abbastanza istruito in fortificazione, per mettere con prontezza in istato di difesa una casina, un borgo, ed anche un villaggio.

174. Il posto militare potrà far parte di una linea estesa e protetta indietro da' corpi stessi che dovrà coprire; o potrà essere isolato e senza immediata protezione, dovendosi in allora sostener da se stesso. Nel primo caso il posto sarà senza difesa alla gola; nel secondo dovrà far faccia da pertutto, e presentare l'immagine di una piccola piazza di guerra; perciò il posto aver deve i magazzini di viveri, e di munizioni, se deve avere qualche durata; ed in tutt' i casi sarà provvisto di alloggi e di un ridotto interno, anima di ogni buona difesa.

Gli alloggi facilmente si trovano in tutt' i villaggi, che militarmente voglionsi occupare; ma non è lo stesso per l' edificio che servir deve di ridotto: tutt' i villaggi non sono al caso di averlo, perciò non tutt' i villaggi sono suscettibili di difesa, e non solo quelli che non offrono buoni ridotti, ma anche quelli che sono dominati da alture vicine, quelli le cui case sono troppo lontane, e lasciano numerose e grandi uscite, non sono vantaggiosi ad occuparsi. Un villaggio, le cui capanne sono di legno, non può servire che a' cacciatori; sarebbe inutile farvi resistenza, il fuoco lo renderebbe ben presto inabitabile; i soli villaggi di fab-

brica, le cui case sono unite, ed i giardini sono accerchiati da siepi e da muraglie, si devono prescegliere per fortificare, e mettere in istato di difesa.

175. Quando un uffiziale è incaricato di andare ad occupare militarmente un villaggio, le sue prime operazioni devono essere di barricare le principali uscite, e lasciare le piccole strade nascoste, facili a difendersi, e per le quali si uscirà per fare le ronde, ed andare a piazzare le sentinelle. Stabilirà in seguito le guardie, e gli avamposti; farà guastare le strade, per le quali il nemico può arrivare; demolire, o bruciare le case fuori l'abitato, che servir potrebbero di ricovero al nemico, e tagliare tutti gli alberi, che impedissero la difesa. Pianterà il cannone, se ne ha, sulle strade le più favorevoli al nemico; infine farà ricerca di tutti gli utensili, che potrà trovare, e che servir gli possono per la costruzione delle differenti opere.

Mentre i soldati, ed i paesani messi a perquisizione, si occupano di questi primi lavori, l'uffiziale fa una riconoscenza dettagliata di tutto il vicinato, fissa la disposizione generale dell'opera, che si propone di costruire, facendosene un abbozzo per servirgli di guida. Procura di mettere in esecuzione il suo piccolo progetto; non deve prender cibo, ne riposarsi se prima non vede ben incamminata la sua incombenza: cinque minuti di dilazione potrebbero essere la causa della sua perdita, e quella della truppa che gli è stata affidata.

176. Mentre le opere si costruiscono, l'uffiziale cerca nel villaggio il sito del ridotto difensivo, che arrestar deve il nemico, quando avrà forzato i trinceramenti; bisogna fare in modo che dietro un primo successo non s'impadronisca di tutt'i posti, e che non si possa più combatterlo con qualche vantaggio. Il ridotto sarà quasi sempre la chiesa col suo cimitero, o la più forte casa del villaggio, quando essa però è isolata, e situata in modo da scovrire tutte le strade. Per quanto è possibile farà in modo che il ridotto stesso presenti un recinto esterno, ed un

punto di sicurezza; è questo il solo mezzo di rendere questo piccolo posto capace di qualche resistenza. Bisogna stabilire comode comunicazioni fra il ridotto e le opere esterne. Se nelle vicinanze del villaggio avvi qualche sito vantaggioso per istabilirvi un ridotto, dopo averlo costruito bisognerà ugualmente assicurarne la comunicazione con il villaggio, sia mercè una trincea o capponiera, sia con una doppia palizzata; quest'opera però non deve essere troppo lontana, acciò la protezione che riceve non sia senza efficacia.

Delle volte il villaggio non offre edifizio, che servir possa di ridotto, allora sarà necessario costruire tal ridotto intieramente, ed alla meglio nell'esterno nella posizione la più vantaggiosa, unendolo al villaggio, come si è detto, e dandogli una sufficiente solidità per potersi ragionevolmente giudicare di resistere anche quando il villaggio sarà caduto in mano del nemico.

177. Nella disposizione che si fa attorno al villaggio, si deve trar profitto dalle siepi e dalle muraglie, la cui direzione è vantaggiosa alla difesa, e togliere tutti gli altri ostacoli. Al difuori del recinto conservato si riempiono i fossi paralleli alle difese, si abbattono tutte le muraglie e le siepi, dietro le quali può nascondersi il nemico, e si lasciano tutte quelle, che impediscono i suoi movimenti laterali, e che arrivando al villaggio sono veduti in tutta la loro lunghezza. Nell'interno al contrario bisogna abbattere tutte quelle che hanno l'indicata direzione, per procurarsi la circolazione interna libera; e per lo stesso oggetto si getteranno de' piccoli ponti sulle fossate e sopra i ruscelli; si bucheranno le muraglie, etc. etc.

Le siepi e le muraglie conservate serviranno di cortina ai trinceramenti principali: qualche volta pure saranno le medesime le sole difese, ed allora si avrà gran cura di conservare, per quanto è possibile, quelle che si fiancheggiano reciprocamente.

Se un ruscello scorre attraverso del villaggio, se ne trae profitto per farne una inondazione, barricandolo all'entrata; e se

questo stesso ruscello scorre parallelamente ed a poca distanza, si fa pure un intasamento, che si protegge con un piccolo trinceramento. Si ottiene così con poca spesa il vantaggio di avere una parte del recinto al coperto dagl' insulti, e poter portare per conseguenza altrove maggiori forze e mezzi.

Si fortifica una parte del recinto con gli alberi che si sono tagliati, facendone una *tagliata a trinceramento*, che differisce dalla tagliata *ostacolo* descritta al (N.° 91) in ciò che la prima non è atterrata, e se ne fa uso nella difesa come di una forte siepe. Nell' interno si può consolidare con un carello di terra, o con tronconi di alberi soprapposti, e coricati orizzontalmente per fare parapetto. La tagliata è ciò che vi è di più semplice, e di più speditivo a farsi, per mettersi in istato di difesa ne' paesi boscosi.

Per ultima disposizione si fanno delle feritoie a tutt' i piani delle case, che scovrono il fronte di attacco, e che mediante i salienti, ed i rientranti che quasi sempre formano, somministrano eccellenti mezzi di difesa.

178. Se le case sono coperte di stoppia, si abbatteranno i tetti, acciò il nemico appiccandovi il fuoco non ne discacci i difensori; ed abbenchè tale espediente non riesca sempre, è certo che essendo tutto in incendio, l' assediato è vicino a smarrirsi, e ad abbandonare il posto.

Queste case smantellate danno il comodo di stabilire sull' ultima soffitta una specie di parapetto, con le tavole, porte, banchi, botti, etc. I buoni tiratori si metteranno dietro questi parapetti, sopra queste piattaforme elevate, e tireranno agli assalitori de' colpi molto nocivi.

179. Ecco ciò che deve farsi per trar partito dalle siepi e dalle muraglie sotto il fronte di difesa. Se la siepe ha più di 2.^{m} (1.^{t}) di altezza, si comincia dal rompere i rami a quest'altezza, dal ripiegarli ed accrescere la spessezza delle foglie (fig. 49). Si scava un fosso dalla parte di avanti, senza troppo

costringersi di dare a questo fosso una forma regolare; le terre che ne risultano sono soprapposte dietro la siepe che le sostiene, in modo da formarne una specie di parapetto di 0.m 40, a 0.m 50 (1.pi 4.pol, ad 1.pi 6.pol) di spessezza nella cima. Con queste stesse terre si costruisce una banchina per poter tirare da sopra il parapetto.

Qualche volta il tempo non permetterà di trasportare dette terre, allora si scaverà indietro una specie di trincea, e con le terre che se ne estraggono si farà il parapetto.

Altre volte pure la siepe sarà piantata su di un terreno di ripido pendìo, allora, come nel precedente caso, si prenderanno le terre dalla parte di dietro.

Finalmente la siepe può non avere 2.m (1.t) di altezza, in tal caso si scava un fosso avanti, il cui terreno serve a costruire il parapetto: indietro si scava una trincea per essere al coperto dietro il parapetto. Le terre di questa trincea, la cui profondità dipende dall'altezza della siepe, servono a dare una maggiore spessezza al parapetto, ed a formare la banchina.

Qualche volta si è costruita con vantaggio una semplice trincea di 0.m 66 (2.pi) di profondità, ed 1.m (3pi) di larghezza nella cima, le cui terre soprapposte alla siepe davano un parapetto di 0.m 66 (2.pi) di altezza, dietro il quale si trovava un ricovero abbassandosi, e per sopra del quale si potea far fuoco. Questa trincea, che si costruiva con celerità, era destinata a favorire il fuoco de' cacciatori. In simil caso bisogna lasciare a'lati tutta la loro lunghezza, a fine di potersi nascondere dietro ed arrestare il nemico chè vorrebbe sormontare la trincea.

La (fig. 49) rappresenta queste cinque disposizioni.

Una folta siepe così preparata è un eccellente mezzo di difesa. Una siepe poco spessa è un debolissimo ostacolo, nè vi si deve contar sopra.

180. Un muro di 1.m 30 (4.pi) di altezza, senz' alcun preparativo, potrà servire di parapetto; ma quando avrà 2.m (1.t) e

più, bisogna farvi le feritoie. Queste feritoie quando possono essere fatte regolarmente, come ne' muri di tettole, sono aperture più lunghe che larghe, di forma di un trapezio, avendo cioè nell' esterno meno apertura dell' interno, onde procurare al difensore il vantaggio di vedere senza essere visto. Se gli dà all' esterno o.^{m} 06 (2.^{po}) a o.^{m} 10 (4.^{po}) di apertura, ed internamente o.^{m} 40, a o.^{m} 50 (1.^{pi} 4.^{po}, ad 1.^{pi} 6.^{po}), e fra loro si dà la distanza di 1.^{m} (3.^{pi}).

Il più delle volte queste feritoie non sono che buchi senza forma, fatti nel muro con picconi e palo di ferro; il tempo non permette quasi mai di farvi altre opere. Si fanno assai piccole che si può.

Acciò il nemico non possa imboccare le feritoie, si fa al di fuori un fosso di o.^{m} 80, a 1.^{m} (2.^{pi} 6.^{po}, a 3.^{pi}) di profondità (fig. 50). La terra che se ne estrae si colloca contro la muraglia. Le scarpe di questo piccolo fosso possono essere molto ripide a causa della loro poca altezza.

Se il muro è troppo basso per farvi delle feritoie, avendo però più di 1.^{m} 30 (4.^{pi}) di altezza, si costruirà al suo piede una banchina, il di cui livello sarà ad 1.^{m} 30 (4.^{pi}) al disotto della cresta del muro. Le terre di questa banchina saranno prese indietro, locché formerà una specie di terrapieno più basso del resto del terreno, dietro del quale si sarà meglio al coperto. Questo muro, come nell' espresso caso vien preceduto da piccolo fosso, il cui terreno sarà disperso per la campagna.

181. Vi ha un altra disposizione applicabile alle muraglie, che è bene a conoscersi; essa consiste nello stabilire ad 1.^{m} 30 (4.^{pi}) al disotto della cresta del muro una banchina di tavole sostenute da cavalletti, da botti, etc. Si sale su questa banchina per mezzo di piccole scale, o palchi costruiti con banchi, tavole etc. Al disotto della banchina si scavano le feritoie, radente il suolo (fig. 50), molto nocive al nemico, che non può imboccarle senza coricarsi per terra, posizione molto incomoda per decidersi a prenderla. Per dare

ai difensori agio di far fuoco da dentro le dette feritoie, la cui apertura esterna deve essere piccolissima, si costruisce indietro una trincea di 1.m (3.pi) di profondità, ed a 0.m 60 (2.pi) lontana dalla muraglia; in tal caso bisogna non mettere il fosso dalla parte d'avanti del muro, giacchè tal fosso servirebbe di parapetto al nemico, e gli darebbe il comodo d'imboccare le feritoie con la stessa facilità di quella del difensore. La (fig. 50) rappresenta queste tre disposizioni.

182. Se un muro merlato ha una grandissima estensione, ed è in direzione rettilinea, convien fiancheggiarlo: si costruiscono perciò de' tamburi di legno, che hanno il gran vantaggio di occupare poco spazio, ed in conseguenza di potersi costruire in qualunque sito. Si sbuca la muraglia per dare l'entrata nel tamburo.

Questi tamburi possono avere nel piano la forma di piccoli bastioni, o semplicemente quella di denti attaccati alla muraglia; quest'ultima disposizione dà pure maggior facilità di fiancheggiare i tamburi con lo stesso muro, nel modo stesso che il muro si trova fincheggiato dal tamburo. In tal caso l'angolo saliente A deve essere di 60° (fig. 51), acciò le facce AB, AC dieno il fiancheggiamento il più diretto possibile. Verso le parti B e C si rendono obblique le feritoie del muro per avere i fuochi rasanti sulle facce AB, AC del tamburo. Si fanno pure le feritoie alla parte del muro coperto dal tamburo, acciò il suo interno possa essere battuto, allorchè il nemico se ne sarà impadronito. La porta D costruita di grossi tavoloni sarà anche provvista di una o due feritoie.

Si costruiscono i tamburi di legno con travi di 3.m 20 (1.t 3.pi 8.po) di lunghezza, e circa 0.m 15 (6.po) di quadratura, che si situano uniti, e ad 1.m (3.pi) dentro terra. Se il tamburo non deve dare che un rango di fuochi, si fanno le feritoie all'altezza ordinaria, cioè ad 1.m 30 (4.pi) al disopra del suolo, e si scava un piccolo fosso avanti il tamburo. Se voglionsi due ordini di fuoco, si fa primieramente una banchina in legno, sostenuta da ca-

valletti ad 1.m 30 (4 pi) al disotto della cresta del tamburo, quindi sotto questa banchina si fanno le feritoie radenti la terra : in questo caso, e per le già dette ragioni, la trincea si scava nell'interno, e non esternamente.

I tamburi di legno servono ancora in alcune circostanze a coprire le porte che stabiliscono la comunicazione con l'esterno : Si lasciano allora de' passaggi fra il tamburo ed il muro, e tali passaggi sono chiusi da barriere, da cavalli di frisia, o da porte merlate.

183. Per costruire le *barricate* si fa uso di tutto ciò che si trova per le mani.

Si possono fare con carri atterrati sino all' asse, e caricati di pietre, e di terra; con tronchi d'albero ben ligati fra loro; con tagliate, mucchi di pietre, letame, etc. Le migliori barricate sono costruite di travi incrociati a forma di cassoni, che si riempiono di pietre e di terra.

184. Si è detto che vi bisogna un ridotto al posto trincerato per aumentarne la resistenza, assicurando in pari tempo una ritirata a'difensori. Questo ridotto, per essere buono, deve essere composto di un recinto esterno, di un punto di sicurezza interna ben munito, ove la guarnigione possa ritirarsi in caso estremo, ed ottenere una onorevole capitolazione; locchè deve sperarsi da' ottimi soldati, che hanno fatto il loro dovere, sino al punto di farsi stimare da'loro stessi nemici.

Il ridotto da scegliersi è quasi sempre la chiesa : Si mettono in istato di difesa le mura del suo cimitero, come si è detto precedentemente, e nella chiesa si fanno le seguenti disposizioni : Si otturano le porte e le finestre basse, non lasciando che una sola porta di comunicazione ; s' impiegano a tal uopo tavoloni di 0.m 10 (3.po) di spessezza, o pure le lunghe e larghe pietre del pavimento della chiesa istessa, con le quali all' istante si costruisce un muro. Si praticano in queste pareti delle feritoie, che basteranno alla difesa, se la pianta della chiesa avrà, come spesso

succede, la forma di croce, e che in ciascuna faccia di tale croce vi sia qualche apertura, giacchè allora questo piccolo numero di feritoie fiancheggiandosi reciprocamente avranno molto valore.

Se la chiesa non avesse questa favorevole disposizione a fiancheggiarsi, le feritoie delle finestre non basterebbero alla difesa, dappoichè il nemico troverebbe un ricovero fra lo spazio compreso dalle finestre: allora bisognerà fare le feritoie su tutto il circuito del muro, purchè però non sia troppo solido, nè sia più di o.^{m} 80 (2.^{pi} 6.^{po}). Si costruirà egualmente, avendosene il tempo ed i mezzi, un tamburo su ciascuna faccia della chiesa, onde tirare qualche colpo di fianco.

185. Una ultima disposizione consiste nel costruire sopra le porte mal fiancheggiate una galleria a *caditoia*, sulla quale si perviene per una finestra o apertura espressamente fatta nel muro. Per mezzo di queste caditoie, o buchi fatti nel tavolato della galleria, si possono difendere a colpi di pietre e di granate gli approcci delle porte, ed il piede del muro. Nelle antiche fortezze le caditoie formavano la principale difesa delle mura.

Si dà a questa galleria o.^{m} 60 (2.^{pi}) di sporto in opera, ed al suo parapetto di tavoloni uniti a prova di fucile 1.^{m} (3^{pi}) di altezza (fig. 52).

I modiglioni destinati a sostenere le gallerie sono costruiti a *trappola*, la cui coda attraversa la muraglia, ed è ritenuta da dentro con un pezzo trasversale fortemente incavicchiato. Uno delle braccia del modiglione si applica contro il muro, e l'impedisce di farlo traballare. I modiglioni si mettono a 4.^{m} (2.^{t}) di distanza l'uno dall'altro; sostengono due panconi laterali, sopra i quali sono inchiodati i tavoloni.

Le gallerie a caditoie si costruiscono ordinariamente all'altezza della soffitta o della porta esterna di una volta per potervi facilmente arrivare.

Abbenchè la disposizione indicata sia da per se stessa semplice, purtuttavia vi vuole del tempo e de' mezzi per metterla in esecuzione; non trovandosi tutto sempre a proposito.

186. Ecco un mezzo di rimpiazzare con poca fatica la galleria a caditoia, allorchè mancano i mezzi necessarî a tal costruzione (fig. 53).

Si comincerà dal demolire le mura all'altezza d'appoggio, al disopra della prima soffitta, e per tutta la lunghezza che occupar devono le caditoie. Dopo ciò si fisserà con uncini piantati nel muro un pezzo orizzontale *a*, sul quale s'incavicchieranno i tavoloni *b*. Questi tavoloni sosterranno un secondo pezzo orizzontale *c*, che vi sarà inchiodato, e questo, per mezzo di piccole braccia verticali unite su di esso a metà di legno, sosterrà tre tavoloni *d* di o.^{m} 06 (2.^{pol}) di spessezza. Questi tavoloni posti a traverso due al disopra, ed uno al disotto della soffitta della galleria fortemente inchiodati sulle piccole braccia, servirauno di parapetto a coloro, che si avanzeranno al disopra del muro per gettare pietre sopra gli assalitori delle caditoie costruite fra i tavoloni *b*.

187. Ove temesi che il nemico possa atterrare da lontano la porta della chiesa, servendosi del cannone, si maschera con una *blinda* composta di correntoni inclinati, che si poggiano in terra con un estremo, e con l'altro contro la muraglia; si mettono contro questi correntoni uniti uno o due metri di terra (3.^{pi}, o 1.^{t}) ben battuta, o di letame a sufficiente spessezza.

Queste blinde servono pure a procurarsi un ricovero contro l'obice ne' posti scoperti: i soldati vi trovano il riposo tanto necessario dopo le azioni ostinate e di vigore.

Le blinde possono essere doppie, e farsi in rasa campagna, poggiandone una metà contro l'altra.

Ne' trinceramenti destinati a resistere per qualche tempo, si fanno gli alloggi delle truppe a guisa di leggiere blinde, se non si hanno tavole per fare le baracche; e questi alloggi hanno pure il vantaggio, che essendo facilmente costruite a prova di fucileria, se ne può far uso come di ridotto, o caserma difensiva. Per costruirle si scava di o.^{m} 60 (2.^{pi}) tutto il terreno, sul quale

devono stabilirsi, e s' innalzano delle braccia o travicelli contro un comignolo sostenuto da tavoloni a convenevole altezza; queste braccia si ricoprono di minuti rami d' albero posti a traverso, ed il tutto si ricopre con uno strato di terra di o.^{m} 30 (1.^{pi}) di spessezza, che finalmente si ricopre con uno strato di zolle.

188. Allorchè fortificar si deve una casina, bisogna cominciare dall'otturare porte e finestre, o per meglio dire dall' otturare le finestre e barricare le porte. Queste barricate, che si possono abbattere allorchè la circostanza lo richiede, vi lasciano la facoltà di uscire dalla casa per forzare il nemico quando si viene alle prese, e per fuggire durante la notte.

Ad ogni piano della casina si faranno le feritoie alle mura, dando ad esse una sensibile inclinazione per poter colpire il nemico al più vicino possibile della muraglia.

Le feritoie del pianterreno saranno alte 2.^{m} (1.^{t}) al disopra del suolo per togliere al nemico la possibilità d' imboccarle.

La banchina necessaria per far uso di queste ultime feritoie sarà fatta con tavole poste a guisa di palco su cavalletti, botti, etc. Sotto questa banchina radente la terra si potrà fare un secondo rango di feritoie.

Si farà tutto il possibile per fare una feritoia a ciascun angolo della casina, giacchè in quel sito trovasi la parte debole; ma le pietre d' intaglio che s' incontrano quasi sempre in que' siti, rendono la cosa il più delle volte impossibile.

In questi siti non si possono fare caditoie all' esterno; non si hanno mezzi bastanti a far ciò: si possono però, salendo all' ultimo intavolato, fare nel tetto delle aperture, dalle quali si getterà sull' assalitore tutto ciò che verrà fra le mani.

Non bisogna dimenticare di abbattere intieramente il tetto, se è di stoppia; il nemico vi appiccherebbe con facilità il fuoco, e nella difesa di una casa non vi è cosa peggiore a temersi quanto il fuoco: volendolo conservare, bisognerà coprir di letame i differenti tavolati, e mettere in ogni piano de' tini pieni d' acqua.

Si puntelleranno le travi che poggiano sulle mura, acciocchè se il nemico ha il cannone, col quale possa battere in breccia la casina, la caduta delle mura non trascini seco gl' intavolati e le tettoie.

Si terrà pronta ogni specie di oggetto, come mobili, travi, o rami d' albero espressamente per otturare le breccie nelle parti basse del muro, e per le quali il nemico potrebbe entrare.

Bisognerà saper profittare del fiancheggiamento, che la disposizione del fabbricato può offrire, e poche ve ne sono che presentano un tal vantaggio, sia da un lato, sia dall' altro.

189. Dietro le porte barricate si prepara una specie di trinceramento fatto con i travicelli delle tettoie o con i mobili della casa, per ricevere con sicurezza ed al coperto del suo primo urto il nemico, che fosse giunto ad abbattere la porta. Dippiù si taglia la soffitta al disopra della porta per ferire con la bajonetta, con gli spiedi della cucina, o con le forche della stalla, etc. i nemici che si trovano sotto.

Di notte questi mezzi di difesa sono eccellenti; gli assalitori vedono cadere i loro compagni, senza accorgersi il più delle volte da qual lato partono i colpi; seguitano a combattere facendo strepito a loro grande svantaggio, e non pensano ad appiccare il fuoco alla casina, vero mezzo d' impadronirsene, dopo atterrate le porte, e che il difensore occupa tuttavia.

Se la casa è accerchiata da un muro, è chiaro che esso sarà da prima disputato, e che non dovrassi ritirare nella casa, senza esserne stato costretto. Il muro di chiusura sarà anche disposto alla difesa, secondo i principî stabiliti ne' numeri precedenti.

Finalmente se vi sono camere da non potersi difendere, bisognerà tagliarne i tavolati, per togliere il passaggio al nemico, ed inutilizzare dette stanze. Nelle ultime soffitte far si deve la capitolazione; finchè rimane sito da potersi ritirare, bisogna restar fermo al sito dove si è, e disputare il solaio palmo a palmo. Quando si è forte non bisogna pensare a capitolare, ma

piuttosto a fare un' apertura, e mentre il nemico, defaticato da inutili attacchi, esita o si riposa, piombare su di esso improvvisamente; l'andacia lo sorprende e lo spaventa; correre senza esitare su tutto ciò che si oppone al passaggio, esser temerari, e la fortuna farà il resto.

Nelle guerre della Vandea quattrocento repubblicani si difesero in una chiesa di San Ciro, contro circa diecimila paesani; impedirono a questi di appiccare il fuoco alla chiesa, e ne uccisero molti. I Vandeisti dopo due ore d'inutili sforzi, si decisero alla ritirata. Vedendo questo movimento retrogrado, gli audaci repubblicani aprono le porte della chiesa, attaccano la retroguardia nemica, e ne fanno un gran macello.

Perchè dev'essere una guerra civile, che offre un si bello esempio?

Delle case di blocco, o ridotti di legno.

190. Ho creduto non dover riportare qui la descrizione delle *case di blocco* o ridotto coperto, perchè questa specie di opera ha molto rapporto con una casa preparata per la difesa.

La casa di blocco è il trinceramento per eccellenza ne' paesi montuosi, per la tripla ragione, che si trova all'uopo tutto il legname necessario, che il nemico trasporta con difficoltà il cannone, e finalmente che è molto difficile di scegliere in tali siti una posizione, che non sia dominata in modo molto marcato da potervi costruire una opera scoperta.

La casa di blocco si fa ordinariamente su di un piano rettangolare di 6.^{m} ad 8.^{m} (3.^{t}, a 4.^{t}) di larghezza in opera (fig. 54); ma quando le si possono dare sufficienti dimensioni, la sua proiezione orizzontale ha la forma di una croce, in modo che i suoi fuochi si fiancheggiano scambievolmente (fig. 55).

La casa di blocco temer deve la fucileria; può ancora essere attaccata dal cannone; il suo profilo perciò deve differire in queste due diverse circostanze.

191. Nel primo caso la casa di *blocco trinceramento* sarà simile alla casa di *blocco ridotto* (fig. 56), di cui si è parlato al N.° 112; i suoi lati saranno semplicemente costruiti con fila di travi uniti, fra i quali si praticano le feritoie alla distanza di 1.m (3.pi) l'una dall'altra.

I letti da campo servono di banchina per tirare dalle feritoie. Questi letti da campo di 2.m (1.t) di larghezza hanno 0 m 70 (2.pi) di altezza al capezzale, e 0.m 40 (1.pi 4.po) al piede.

La casa di blocco avrà 6.m (3.t) di larghezza, in modo che i due letti da campo opposti lasceranno per la circolazione uno spazio libero di 2.m (1.t). La soffitta sarà stabilita a 2.m 70 (1.t 2.pi) al disopra del suolo.

Le travi che s'impiegheranno per fare le pareti esterne della casa di blocco avranno 0.m 25, a 0.m 30 (10.po ad 1.pi) di quadratura, saranno infossate in terra almeno di 1.m (3.pi), e coronate orizzontalmente di un cappello. De' correnti della stessa quadratura si uniranno a coda di rondine ne' cappelli, ed impediranno l'allontanamento delle facce opposte. Questi correnti lontani fra loro di 4.m (2.t) da asse in asse sosterranno travicelli di 0.m 20 (8.po) di quadratura, e su di essi saranno posti a contatto i tavoloni, che si ricopriranno di uno strato di terra di 0.m 50 (1.pi 6.po) di spessezza.

Acciò il nemico non possa incendiare la casa di blocco, bisogna tenerlo lontano; è d'uopo perciò scavare un fosso a gran pendio di 4.m (2.t) di larghezza, e 2.m (1.t) di profondità, le dicui terre saranno in parte innalzate contro la casa di blocco sino all'altezza delle feritoie, ed in parte impiegate a coprire la casa di blocco, ed a formarne all'intorno un piccolo spalto. Questo fosso si scaverà a 2.m 50 (1.t 1.pe 6.po) di distanza, per lasciare lo spazio bastante all'innalzamento delle terre. Si moltiplicheranno gli ostacoli sullo spalto per mezzo di buchi di lupo, tagliate, etc.

Un piccolo ponte sostenuto nella sua metà da un cavalletto dà l'ingresso nella casa di blocco.

Le provvisioni da bocca si situano su tavole a pane sospese alla soffitta, al disopra del piede del letto da campo, sito dove meno incomodano.

192. La casa di blocco che resister deve al cannone non differisce dalla precedente, che nel recinto il quale è formato da doppio rango di travi uniti, in vece di un solo (fig. 57).

Queste travi formano in tal guisa una specie di cassa, che si riempie di terra ben battuta sino all'altezza delle feritoie, facendo il tutto una muraglia di 1.m (3.pi) di spessezza.

Queste case di blocco, più importanti delle prime, avranno 8.m (4.t) di larghezza in opera, ed i correnti qualche volta formati da due pezzi uniti insieme a freccia, saranno sostenuti nella loro metà da pali verticali, che poggeranno sopra un dormiente fissato in terra. Si potrà intavolare il suolo.

La casa di blocco in questo caso sarà coperta di 0.m 80 (2.pi 4.po) di terra, e la sua larghezza permetterà pure di costruire al disopra un piccolo parapetto di 1.m 50 (4.pi 6.po) di altezza, e di 1.m (3.pi) di spessezza; esso è a prova della palla di fucile, ed è anche capace di arrestare le piccole palle di cannone. Una scala condurrà su questa specie di piattaforma, da dove i buoni tiratori potranno danneggiare i cannonieri nemici, che avran dovuto avvicinarsi per battere in breccia la parte del legname non ricoperta di terra, e che è molto stretta per non essere colpita da lontano. L'uscita del fumo succede per l'apertura, che conduce sopra la piattaforma.

Quest'alta terrazza non è solamente utile nel momento dell'attacco, ma serve pure di belvedere dove i soldati vanno a respirare l'aria fresca, allorchè bloccati dal nemico, sarebbe pericoloso per essi uscire dal trinceramento; là sopra possono prepararsi gli alimenti, e da quel sito una vigile sentinella fa conoscere le mosse del nemico.

193. Si può fare la casa di blocco con minore spesa, costruendo un semplice ridotto di forma rettangolare, piantando di distanza in distanza contro la scarpa interna del parapetto de' pali

verticali, i quali coronati di cappello sosterranno le soprasoglie; al disopra delle soprasoglie saranno situati i travicelli, come si è detto al N.° precedente (fig. 58).

Si farà fuoco dalla feritoia longitudinale, ch' esiste fra i cappelli ed il parapetto. Il fumo esce dagli spazî, che fra loro lasciano le soprasoglie al disopra de' cappelli. Vedi la fig. 58., che supplirà a tutto ciò che questa descrizione potrà avere di oscuro; essa rappresenta la casa di blocco dalla parte esterna.

L' interno della casa di blocco è lo stesso di quella delle altre, solo le terre del parapetto sono sostenute da un rivestimento di fascine, in vece di esserlo da travicelli uniti.

194. Sembra convenevole terminando questo articolo di parlare delle principali connessioni del legname, che possono essere poste in opera nella costruzione delle case di blocco; esse sono riunite nella (fig. 59). La prima con la marca A è l' unione a *dente* o a *fleccia*. Serve ad unire due pezzi a' loro estremi, che servir devono di soprasoglia o di tirante, e che nel tempo stesso in cui essi sostener devono un peso, devono restistere ad un qualunque allontanamento. La soprasoglia della gran casa di blocco (fig. 57) offre una simile unione.

La seconda B è l' unione a *coda di rondine;* non ha altr' oggetto che d' impedire un allontanamento. Le soprasoglie sono unite ne' cappelli a coda di rondine.

La terza C è l' unione ad *arpione*, e *indentatura*; è quella che s' impiega per le gambe di forza ed i puntelli obliqui. L' indentatura è l' estremità della trave tagliata a sbieco, la quale come l'arpione entra nel pezzo, sul quale si fa la unione; essa dà più consistenza al punto di appoggio.

La quarta D è l' nnione ad *arpione* semplice; s' impiega per situare una colonna verticale su di un dormiente, o qualunque altro pezzo orizzontale.

La quinta E è l' unione ad *arpione rinforzato*, posta in uso ogni volta che un pezzo si unisce orizzontalmente con altro pezzo,

e sopportar deve un considerevole peso ; il rinforzo dell' arpione le rende atto a resistere alla rottura.

Finalmente la sesta F è l' unione a *mezzo legno*, impiegata tutte le volte che due pezzi devono essere semplicemente sovrapposti, senza che uno s' inalza più dell' altro.

Attacco di un villaggio trincerato.

194. *bis*. Si è abbastanza detto in questo capitolo per far conoscere qual condotta tener si deve nella difesa de' posti militari; esso sarà terminato con una breve descrizione dell' attacco di un villaggio trincerato.

In ogni operazione di guerra bisogna conoscere perfettamente il terreno sul quale si deve operare; in caso opposto si andrà a tentoni, e si lascerà all' azzardo tutto il merito del successo.

Avendosi dunque l'incarico di attaccare un villaggio trincerato, bisogna andare scortato da un piccolo numero de' migliori soldati, col cannocchiale in mano, e spesso vestito come essi, armato di fucile e col sacco sulle spalle ; bisogna personalmente esplorare tutto il vicinato, fare un abbozzo di tutto ciò che merita attenzione. Veder si deve quell' altura, dalla quale si scopre la principale strada del villaggio in tutta la sua lunghezza; in quel sito piazzar si deve una delle principali batterie. Quel piccolo bosco, che attualmente è occupato dal nemico, condurrà i vostri cacciatori, allorchè ve ne sarete impadronito, siuo alle porte del villaggio. Quell' argine tagliato in varî luoghi è facile a ripararsi. Una leggiera ondolazione del terreno, non conosciuta che da occhio pratico, indica digià che una parte di truppa aspetterà al coperto il segnale dell' attacco.

Numerar si devono le opere costruite dal nemico ; calcolarne la forza dal numero de' suoi stendardi ; si vedrà brillare la sua artiglieria ; si scoprirà il suo ridotto. I gran movimenti di terra indicheranno che il nemico in quel sito è in costruzione. Una

muraglia merlata farà credere essere il solo ostacolo a superarsi, ma fiancheggiata da ridotti rende il più delle volte difficile l'avvicinamento. Ciononostante si disporrà una batteria per aprirvi la breccia.

Quel podere isolato, nel quale il nemico sembra avere imponente forza, impegna a dirigere su di esso i primi sforzi; la sua presa deve precedere quella del villaggio; la sua conquista sarà il preludio di buoni successi.

Avvicinatosi per quanto si è potuto, e per quanto l'han permesso gli avamposti nemici, restano non pertanto molte cose dubbiose; varie difese vi sono sfuggite; la notte che si avvicina non permette prolungare di vantaggio l'esame: ma gli accorti cacciatori scovriranno l'indomani ciò che non si è scoverto oggi: contar si deve su di essi per trovare la vera strada, che condur deve nel trinceramento nemico.

Dopo rientrato dalla scoverta, far si devono le disposizioni per l'attacco, se ne daranno gli ordini: deve in seguito farsi vedere ne' bivacchi, avvicinarsi a' fuochi, dirigersi amichevolmente a'soldati, per parlar loro della bella giornata dell'indomani: l'aria di contento, i motti arguti sul proposito militare, persuaderanno i timidi che la conquista è facile, e fortificheranno il coraggio di tutti.

195. Prima di apparire il giorno, le truppe han mangiato il loro rancio; di già l'antiguardia si è posto in marcia per arrivare alla punta del giorno su gli avamposti nemici; le colonne si formano, e prendono le direzioni, che il capo ha loro indicate, l'artiglieria le segue. L'aurora comincia a rischiarare gli oggetti; ben presto i distaccamenti i più avanzati riconoscono i posti, che bisogna prendere; si avvicinano sempre sino a che una scarica di fucileria proclama il loro arrivo. Allora principia il fuoco de'cacciatori, ed all'apparire del sole tutt'i posti esterni sono in loro potere.

Frattanto l'artiglieria arriva di trotto, per prendere le sue po-

sizioni: il cannone fa fuoco, e sulle prime lottar deve contro quello del nemico; ma bentosto superiore pel numero lo fa tacere; allora i suoi colpi saranno diretti sullo mura; numerose brecce si manifestano; le palle rimbalzando lungo le strade forzano i difensori ad affollarsi dietro le case o nell' interno de' ridotti; gli obici che rumoreggiano da pertutto non lasciano loro riposo; il fuoco è appicoato a molte case; una terribile detonazione, che per lungo tempo copre il villaggio di denso fumo, annuncia i disastri del nemico. Allora si slanciano i cacciatori, circondano il villaggio da per ogni dove; il cannone tace, e le truppe di linea si preparano a marciare. Questa gran quantità di cacciatori tribola il nemico, risponde al suo fuoco, si avvicina insensibilmente; i più arditi sono già verso la breccia; gli zappatori, che li accompagnano, abbattono le siepi, atterrano le porte; qualcuno penetra, gli altri li seguono, e la non interrotta catena, che come per istinto formano, traccia la strada che deve seguirsi. Allora si dà il segnale dell'attacco, e le colonne escono da' siti dove sono nascoste, percorrono lo spazio, che li separa dal nemico, ed arrivano in soccorso de' loro cacciatori, che già incalzati dal nemico evacuano le brecce, e cercano ricovero.

Le teste delle colonne si presentano avanti i principali stretti, rovesciano le barricate, scalano i parapetti, e si aprono nuove strade; nel mentre che i cacciatori entrano per le aperture, saltano per sopra le siepi e le mura; in una parola è uno sciame che tribola il nemico, e lo insegue sino agli ultimi trinceramenti. Frattanto le truppe di linea, padrone delle difese esterne, si riordinano, prendono un ordine di battaglia adattato alla località, e mettonsi in istato d' inviluppare e di schiacciare il nemico.

L' artiglieria non tarda ad arrivare; non ha lasciato le sue posizioni, se non dopo essersi assicurata de' successi dell' attacco; punta i suoi pezzi contro la chiesa, che serve di rifugio a' difensori; alcuni sono scappati dalle uscite secrete, e fanno tutti gli sforzi possibili per resistere a' distaccamenti di cavalleria, che l' inseguono nella pianura.

Nel mentre una porzione della truppa assedia il ridotto, l'altra attacca il fortino, il cui fuoco non è ancora cessato, e che durante l'attacco ha fatto il maggior male alle colonne che prendeva di fianco. Il ridotto ed il fortino circondati da ogni parte, e stretti sempre di più, non tardano a capitolare; i loro difensori escono con gli onori militari, e vengono a depositare le loro armi a'piedi del vincitore.

196. In tal modo deve procedere l'attacco di un villaggio isolato, ed abbandonato alle sue proprie forze; ma allorchè gli può giungere soccorso, quando è vicino a qualche corpo che lo protegge, vi bisogna una prodigiosa superiorità di forza per esser certo d'impadronirsene. Non vi è cosa più pericolosa infatti quanto quella di presentarsi alle brecce nel tempo che il nemico può manovrare, e prendere di fianco le colonne di attacco; spesso si vede respinto due o tre volte per penetrare la quarta; e delle volte questo trionfo è passaggiero: il nemico, dopo aver ricevuto il rinforzo di truppe fresche, fa una carica, e vi caccia da quel villaggio, la cui presa vi ha costato tanto sangue, e le cui difese demolite non vi permettono più di fare la menoma resistenza.

Si sono veduti villaggi presi e ripresi sino a dieci volte su di un campo di battaglia.

CAPITOLO DECIMO.

Degli Accampamenti, o della Castrametazione.

197. L'arte della guerra riportata a'suoi veri principî ha fatto sentire la necessità di sbarazzare le armate da quella quantità innumerevole di bagagli, che le accompagnavano, e che le rendevano sì pesanti da poterne ottenere appena una marcia di cinque o sei leghe al giorno.

Prima della rivoluzione di Francia un'armata non avrebbe fatto una marcia di un giorno senza farsi seguire dalle sue tende, e

da' suoi forni: ora più agile, bivacca nella campagna o si accantona ne' villaggi; le sue divisioni sparse in apparenza, ma sempre in comunicazione, provvedono separatamente alla loro sussistenza; accampano, o per meglio dire bivaccano o si accantonano in posizione di loro scelta. Le truppe leggiere le coprono a grandi distanze, ed occupano tutti gli stretti; loro annunziano l'arrivo del nemico, e danno ad esse il tempo di riunirsi per combattere su di un terreno preventivamente designato dal Generale, come luogo di riunione. Le une vi arrivano operando una ritirata di qualche lega, le altre con una marcia di fianco, o portandosi innanzi, e tutte assieme marciano a scaloni, e si proteggono sul campo di battaglia.

L'armata dispersa in tal modo, su di uno spazio di quattro o cinque leghe in quadrato, trova sufficienti alloggi ne' villaggi, di cui è padrone, per potersi passare delle tende; ed ammenochè non faccia un lungo soggiorno, le risorse locali daran loro la sussistenza. La cavalleria, numerosa che sia, non manca di foraggi verdi o secchi; e non si vede obbligata a dare quelli perpetui e sanguinosi combattimenti per procurarsi una brocca d'acqua, o fare un fascio di erba fresca. La piccola guerra ha perduto la sua importanza, ma le truppe leggiere sono divenute indispensabili; sono l'occhio delle armate.

198. Prima di queste guerre, ove tanti Generali avevano per guida il solo loro genio, spogliatisi degli antichi pregiudizi, si hanno acquistati una brillante riputazione, innalzandosi al disopra della vecchia tattica; le armate marciavano unite in diverse colonne a distanza da potersi spiegare, aprendosi la strada con le accette, facendosi precedere da una timida antiguardia, e portando al loro seguito quei pesanti bagagli, a giusto titolo chiamati da' Romani *Impedimenta*. Dopo aver percorsa qualche lega, questa simmetrica e tarda macchina si fermava, si spiegava, drizzava le sue tende, ed accampava in tal modo sul terreno che l'azzardo le procurava; il talento del Generale consisteva nel

combinare le sue marce, in modo da giungere ciascun giorno su di una posizione più o meno vantaggiosa. Ma era raro trovarne una che meritasse questo nome! Spesso i corpi accampati senza intervalli, uno consecutivo all'altro, e secondo il loro ordine di battaglia, si trovavano gli uni sulle alture, gli altri su bassi fondi o paludi; la cavalleria bene o mal piazzata doveva scegliere il suo accampamento alle ali o indietro. Le granguardie coperte da qualche dente, o da tagliate, che giornalmente bisognava costruire, erano situate a qualche centinaio di metri (50.t) avanti le tende; le guardie nemiche quasi le toccavano. Da ciò ne risultavano que' giornalieri combattimenti, quelle perdite senza risultati, quelle penurie di risorse, quelle frequenti sorprese, e quella grande difficoltà di nulla intraprendere, senza che il nemico ne fosse istruito, e non facesse tutto svanire. Nulla di grande, nulla di decisivo con simile sistema. Si possono guadagnare battaglie, prendere fortezze, ed avere zero per risultato alla fine della campagna, se le armate non sono organizzate in modo da preparare il successo, ed a proffittarne con marce rapide e saviamente calcolate. Il più gran Generale de' tempi moderni ci ha dato su tal proposito le più brillanti lezioni; i suoi nemici non l'hanno potuto vincere, che imitandolo; da che capirono la famosa massima del Maresciallo di Saxe « *che i successi della guerra sono nelle gambe de' soldati* » da che indovinarono il sistema di concentrazione, poterono lottare con qualche vantaggio.

199. Ora tutt'i militari sono di accordo, che una armata sull'offensiva deve sbarazzarsi de' suoi bagagli; ma nel difficile mestiere delle armi niente deve escludersi: se per marciare con celerità non bisogna caricarsi di tende ne' casi ordinarî, vi sono però tante circostanze in cui posssono essere molto utili. Un'armata si trova in una provincia poco popolata; tener si deve riunita per resistere ad un nemico che la circonda: non vi sono boschi per fare baracche, nel mentre che il riposo è necessario a'soldati: il Generale conosce allora quanto sarebbe prudente farsi seguire

da carri carichi di tende, che, senza impedire le operazioni dell' armata, fossero restati di qualche giorno indietro sotto la scorta di una riserva, e che non si fossero avanzati, se non dietro richiesta.

Essendovi dunque circostanze abbenchè rare, ma che purtuttavia si presentano, ove si può far uso delle tende, indicar devesi il modo di disporle, dare in una parola qualche dettaglio sulla *Castrametazione*; tanto più che le truppe di osservazione o situate ne' campi d' istruzione devono sovente essere alloggiate sotto le tende.

200. I regolamenti militari di ciascuna nazione fanno conoscere l'ordinamento de' campi di fanteria, di cavalleria, e d'artiglieria; ci rimettiamo dunque a que' regolamenti per non complicare inutilmente questo piccolo trattato. Si dirà solamente che il principio generale, sul quale è poggiata la traccia de' campi, si è che »

Il fronte di bandiera, ossia il lato esterno del campo, quello che fa fronte al nemico, dev' essere uguale in lunghezza allo spazio, che occupa la truppa in battaglia; e ciò non solo pel corpo in generale, ma ancora per tutte le sue suddivisioni.

Sicchè il campo di un reggimento avrà la stessa lunghezza del reggimento in battaglia; quello di un battaglione o di uno squadrone la stessa lunghezza del battaglione o dello squadrone spiegato in battaglia. Da ciò si comprende che la profondità del campo dipenderà dal numero degli uomini, di cui ciascun corpo è composto, giacchè le tende occupando spazî determinati, è d'uopo situarle su di un certo numero in altezza, per farle lasciare fra loro intervalli liberi e sufficienti per le comunicazioni. Con l' ordinaria forza de' battaglioni si accampa per mezza compagnia, cioè che ciascuna fila di tende perpendicolare al fronte di bandiera, alloggia una mezza compagnia. Ma se il battaglione è debole, bisogna accampare per compagnia, acciò col diminuirsi il numero delle file, si possono trovare fra le tende le strade abbastanza larghe. Esse devono avere almeno otto metri (4.t) per i campi

di fanteria, e venti metri (10.t) per quelli di cavalleria; in questi ultimi, i cavalli attaccati a picchetti, occupano una parte della strada, che nel rimanente dev' essere larga a sufficienza per permettere il passaggio.

Per determinare il fronte di bandiera è necessario sapersi, che un uomo occupa 0.m 60 (2.pi) nelle righe, e che per ciascun uomo di cavalleria bisogna contare un metro (3.pi).

201. I Romani fortificavano sempre i loro campi; i trinceramenti che impiegavano, esigevano poche ore di fatica; bastava allora per resistere alle armi di que' tempi, scavare un fosso, innalzare con le terre dello scavo una terrazza, sulla quale si piantava verticalmente una palizzata, che formava una specie di parapetto di 1.m 30 (4.pi) di altezza, dietro il quale, col soccorso de'scudi, trovavano bastante ricovero per combattere vantaggiosamente col nemico. I soldati portavano seco i pali, che servivano alla costruzione del trinceramento, e ciò faceva parte del loro equipaggio militare. Quella facilità di prontamente coprirsi, e mettersi in meno di una notte in istato di resistere ad un' attacco, faceva sì che i Romani mettevano poca importanza nella scelta della posizione di un campo sotto il punto di vista difensiva; non cercavano che i siti dove trovar potevano acqua, legna, e foraggi. Gli era anche permesso di accampare in ordine serrato, quasi sempre in quadrato, perchè i loro trinceramenti li mettevano al coperto delle sorprese; erano ne' loro campi come in una piccola fortezza. Quella forma di campo faceva sì che ogni terreno loro conveniva, e contribuiva singolarmente ad accorciare il lavoro.

202. Ora che costruir si devono trinceramenti a pruova di cannone, è impossibile costruirli nello spazio di una notte: e sovente ci contentiamo di abbozzare qualche dente innanzi il fronte di bandiera, e sopra i fianchi della posizione. Per rimediare alla meglio all' insufficienza dell' arte, si cercano accuratamente i siti favorevoli alla difesa per dirizzarvi le tende, come pure per ista-

bilire i bivacchi ; bisognano posizioni tali , che le ali del campo sieno appoggiate ad ostacoli naturali, e che sul suo fronte il terreno presenti un dolce pendio a forma di spalto esterno. Ma siti così vantaggiosi non sempre s' incontrano ; in modo che i nostri campi , considerati isolatamente e senza protezione esterna , sarebbero facilmente forzati per mancanza di buoni trinceramenti , se fossero disposti , come quelli de' Romani , serrati in quadrato. E stato dunque necessario prendere l' ordine di battaglia per ordine di accampamento , acciocchè al primo segnale le truppe possono comparire in linea, pronte a combattere su tutta l'estensione della posizione; e ciò era soprattutto necessario a quell'epoca , in cui le posizioni non erano coperte da truppe leggiere bivaccate a grandi distanze , e dove era facile ad un corpo di cavalleria di sorprendere un campo.

Non è solo la difficoltà di fare in poco tempo i parapetti alla pruova , che si oppone alla costruzione abituale e giornaliera de'trinceramenti; è ancora che spesso non si trovano utensili bastanti per munirne tutt' i lavoratori. Tale inconveniente potrebbe evitarsi facendo portare a ciascun soldato sulle spalle uno strumento, pala , zappa , o accetta , come han praticato gli zappatori Francesi nell' ultima guerra.

203. Volendosi innalzar trinceramenti a prova di fucile , potrà farsi nello spazio di una notte ; e questi , mediocri che sieno , basteranno sempre, giacchè non avranno altr'oggetto che di arrestare i distaccamenti di cavalleria, i quali, eludendo i corpi di osservazione , giungessero inopinatamente sulla posizione principale per fare qualche guasto e quindi ritirarsi. Semplici tagliate , barriere sulle quali qualche volta si poggiano i fucili , faranno spesso i soli trinceramenti necessarî. Ma se si ha di mira di attendere il nemico per combatterlo , bisognerà meglio condizionarsi, e costruire la linea ad intervalli, come si è descritta al (N.° 48), o seguire ciò che il Generale Rogniat c'indica nella sua eccellente opera delle considerazioni sull' arte della guerra. Eccone le sue proprie parole.

« Tutta l'estensione del fronte sarà coperta di ridotti bastionati
» (1) lontani l'uno dall'altro di 120 tese (2) da saliente a sali-
» liente. Dunque un fronte di 1000 tese necessario ad un campo
» di un corpo di armata di trentamila uomini, esige otto o no-
» ve ridotti . . . . .

» Sopprimeremo tutte le barbette, o piattaforme di artiglieria,
» che esigono gran fatica nella costruzione de' ridotti ordinarî.
» Le nostre lunette non sono destinate, che a ricevere la fante-
» ria; in quanto all'artiglieria la piazzeremo fuori de' nostri ba-
» stioni, dietro gli spalleggiamenti innalzati in guisa di cortina
» al punto d'intersezione delle loro linee di difesa: posizione do-
» ve sarà protetta e difesa dal fuoco di fucileria de' bastioni la-
» terali; tal piazzamento è molto più vantaggioso sotto tutt'i rap-
» porti, di quello che lo è nell'interno de'ridotti. Primieramen-
» te i pezzi saranno più sicuri, non potendo il nemico pervenire
» a queste batterie rientranti senza impadronirsi prima de' ridotti
» laterali; giacchè come affronterebbe impunemente i fuochi in-
» crociati della fucileria de' loro fianchi a trenta tese di distanza?
» Secondariamente esse difenderanno meglio le lunette che fian-
» cheggeranno a piccolissimo tiro di metraglia con fuochi rasanti,
» che colpiscono tutto ciò che si presenta, mentre i cannoni piaz-
» zati sulle facce dell'opera cessano di vedere l'assalitore dal
» momento che questo è giunto sulla cresta, e sopratutto nel
» piano del fosso. In terzo luogo disvieranno, ed allontaneranno
» dalle lunette il fuoco delle batterie nemiche, attirandolo su di
» esse, in modo che le nostre opere, nonchè i loro difensori si
» conserveranno intatti sino all'ultimo momento, qualunque sia
» la debolezza del loro profilo. Quarto finalmente, che queste
» sorte di batterie non esigono che pochissimo tempo e lavoro
» per la loro costruzione, cosa che principalmente si richiede in

(1) Grandi lunette, o bastioni staccati.
(2) 240 metri circa.

» tempo di guerra. Lo stesso suolo servendo di piattaforma a' pez-
» zi, non si è nell'obbligo di dare più 2 $\frac{1}{2}$ piedi di altezza al
» loro spalleggiamento, sù di 8 a 9 di spessezza.

« Ma come è importante di mettere a coperto i cannonieri ap-
» pena hanno caricato, si fanno accanto a ciascun pezzo, per-
» pendicolarmente allo spalleggiamento, piccoli solchi trasversali
» di 3 piedi di profondità per servir loro di asilo; metodo usato
» da'Russi, e da'Prussiani per i loro spalleggiamenti di campagna.

« Mi stupisco come fin'ora non siensi capiti gl'immensi vantag-
» gi, che risultano dal piazzamento del cannone fuori de' ridotti,
» sia per la difesa di queste opere, sia per quella de' pezzi, sia
» per la economia del lavoro....

« Ne' nostri attuali ridotti non si sà come disporre l'artiglieria;
» se si fa un terrapieno continuato per innalzare i pezzi, in modo
» da tirare da sopra il parapetto, vi vuole immenso lavoro, e si
» riduce a nulla il fuoco della fucileria e la capacità interna;
» se si fanno le cannoniere nel parapetto, lasciando i pezzi a li-
» vello del suolo, si risparmia fatica, ma si scopre l' interno del
» ridotto; le cannoniere formano altrettante brecce, che facilitano
» la scalata; il tiro del cannone circoscritto dalle facce della can-
» noniera non può spaziarsi su tutt' i punti, ovo sarebbe utile,
» e le batterie nemiche possono piazzarsi in modo da evitare di
» essere battute. Quest' alternativa d' inconvenienti obbliga a non
» piazzare negli attuali ridotti se non piccolo numero di pezzi sulle
» barbette innalzate al saliente, pezzi che si trovano subito ridotti
» all' inazione dalla numerica superiorità di quelli, che il nemico
» spiega sul fronte di attacco. Non vi è ridotto di tal genere,
» che attaccato da una ventina di pezzi, non taccia in poco tempo.

« Ma ritorno a' trinceramenti, che propongo. I ridotti saranno
» uniti fra loro per mezzo di una trincea con banchina, simile
» ad una parallela di assedio, che si estenderà dall' estremità
» de' fianchi al punto d' intersezione delle linee di difesa in forma
» di cortina a risalti, a fine di difendere per quanto è possibile

» direttamente i ridotti, senza mascherare il loro fuoco di fianco.
» Fra queste trincee ed i fianchi si lasceranno de' passaggi di
» cinque tese, destinati alle sortite per l'artiglieria e per la ca-
» valleria. In quanto alla fanteria potrà farsi uscire in battaglia,
» facendola passare per sopra il parapetto della trincea, che si
» guarnirà per quest' oggetto di qualche gradino interno fatto con
» fascine ».

Il Generale Rogniat calcola in seguito il tempo necessario alla costruzione di questi trinceramenti, e trova che scimila uomini, o il quinto dell'armata, possono farli in meno di 8 ore. Suppone dunque un quinto per la guardia del campo, ed i quattro altri quinti per rilevarsi, e per travagliare a vicenda due ore per cadauno. In questo modo, senza troppo defaticare le truppe, il lavoro sarà al suo termine nello spazio di una notte. Intanto temer si deve che quel calcolo non sia alquanto esagerato, e che in effetti non si richieda più tempo per fare i trinceramenti: primo perchè rare volte si sono trovati lavoratori capaci di smuovere 8 metri cubici di terra (4.^{t}), quando questa è un poco tenace, come accade quasi sempre dopo essersi scavato 1.^{m} (3.^{pi}) di terra; intanto su di ciò è basato il calcolo del Generale.

Se ci fosse permesso di fare qualche modificazione a' trinceramenti del nostro antico capo, spazieremmo di vantaggio i ridotti, li metteremmo a 300.^{m} (150.^{t}) gli uni dagli altri, come si è praticato nelle linee ad intervalli, e forse si sopprimerebbero le trincee, per non lasciare fra i ridotti che le sole batterie rientranti, che devono difenderli: si diminuirebbe in tal modo il lavoro, e si renderebbe più facile la esecuzione de' trinceramenti, impiegandovi meno gente. Del resto sono di avviso, che non è necessario trincerarsi ogni notte, in un modo così solido, ciò faticherebbe troppo il soldato; bisogna contentarsi di coprire il bivacco con que' piccoli trinceramenti, di cui si è parlato, e che facilmente si costruiscono, e nel resto fidarsi alla sorveglianza delle truppe leggiere per impedire le sorprese.

Delle Baracche.

204. Qualche volta le truppe si fanno alloggiare nelle baracche, invece di farle accampare sotto le tende, e ciò trattandosi restare lungo tempo nella stessa posizione. Tale è stato il famoso campo di Bologna negli anni 1804, e 1805.

La grandezza e la forma di tali baracche dipende dalla quantità del legname disponibile; si fa economia nel costruirle la più grande che sia possibile.

Niente vi è di fisso in questo genere di costruzione; non si può dunque basare veruna regola; ciascuno deve regolarsi a seconda de' proprî mezzi. Si sono costruite baracche coperte di tegole, delle quali gl' intervalli, che fra loro lasciavano i principali pezzi di legno, erano ripieni di fabrica di mattoni messi in piano; delle altre ove detti intervalli erano guarniti di piccoli rami d' albero; se ne sono costruite della capiezza di una compagnia intera, ed altre capaci a contenere una squadra. I falegnami del luogo indicheranno sempre ciò che si può fare di meglio su tal riguardo.

CAPITOLO UNDECIMO

Riconoscenze militari.

205. Per *riconoscenza militare* s' intende la descrizione di un paese, sia in forma di semplice memoria, sia col soccorso del disegno, facendo entrare in tal descrizione tutto ciò che può interessare un' armata, sotto la doppia veduta dell' attacco cioè, e della difesa.

206. La riconoscenza militare è l' indispensabile preliminare di ogni operazione di guerra. Il Generale che opera senza di questa, e non ricevesse altre direzioni di quelle, che le carte, anche le più dettagliate, gli potessero dare, marcerebbe alla cieca, ed

operebbe a tentoni. Perciò si vedono tutt' i grandi Generali dell' antichità, e de' tempi moderni, mettere il più grande interesse alle descrizioni topografiche, e ripetere i loro successi dall' intima conoscenza delle località.

Alessandro sull' Idaspe non avrebbe vinto il magnanimo Poro, se un abitante del paese non gli avesse fatto conoscere un passaggio facile, per mezzo del quale fece sventare tutte le misure difensive del suo formidabile avversario.

Annibale in Italia; Cesare nella sua guerra delle Gallie, ci danno frequenti esempî di disposizioni abilmente concertate, dietro la conoscenza de' luoghi, e dell' ordine di battaglia de' loro nemici.

Turenna sul Renchen; Luxembourg a Fleurus, seppero profittare di una ineguaglianza di terreno, per condurre un forte distaccamento sulle ali del nemico, e trarre da quest' abile manovra i più grandi vantaggi.

Il Gran Federico a Rosbach vidde che l' armata Francese cercava accerchiarlo con una marcia di fianco; invia subito la sua cavalleria contro al nemico, facendola passare per dietro una collina, che nascondeva il movimento: lascia in apparenza una porzione della sua fanteria; col resto sfila per la stessa strada, e va a spiegarsi alla testa delle colonne Francesi al momento che queste caricate dalla sua cavalleria, erano nella più trista situazione. Una gran vittoria fu il frutto dell' abilità, con la quale il Re seppe profittare de' vantaggi topografici della sua posizione.

Moreau, con una finta ritirata, abbandona le sponde dell' Inn, per attirare il suo nemico nella foresta di Hohenlinden. Una pianura che aveva riconosciuta in quella foresta gli permise di spiegare una parte della sua armata per aspettare le colonne Austriache, le quali, attaccate al momento che sboccavano, non poterono mai fermarsi: già si piegavano in plotoni nello stretto passaggio che riempivano, allorchè una divisione li attaccò alle spalle, e terminò la loro sconfitta.

Le guerre moderne offrirebbero innumerevoli esempî, per dimostrare sino a qual punto la conoscenza locale influisca sul successo delle battaglie, e delle intraprese di ogni genere; ma preferisco abbreviare, e non riportarne che uno. I giovani uffiziali Svizzeri lo sapranno apprezzare: I primi Confederati pria di dare la celebre battaglia di Morgarten, andiedero a consultare il vecchio Reding, la cui saviezza e l'esperienza militare erano conosciute.

« Prima di tutto, disse a'suoi concittadini, (1) bisogna cercare » a riconoscere la campagna, a fine di togliere al nemico la » scelta del tempo, del luogo, e del modo dell'attacco. Otterrete tal vantaggio per mezzo di una favorevole posizione. Come » siete meno numerosi, dovete fare in modo che la superiorità » del numero sia di niun vantaggio al Duca. Sapete che l'altezza » del Morgarten presenta un baluardo naturale. L'Alte-Matte forma un piano esteso, che si confonde col monte Sattel (a). Dalla » sommità del Sattel si può decidere il successo di più di un'azione; passare dall'Alte-Matte sul Morgarten per ispaventare il » nemico nella sfilata, prenderlo di fianco, e metterlo in disordine, o piombare su di esso nella vallata, allorchè sarà in » rotta, o pure contrariare e rompere tutt'i suoi movimenti: » tutto diverrà facile, sì perchè il nemico vi disprezza, sì perchè » tanto meglio si fà la guerra difensiva, per quanto sono maggiori le conoscenze del paese ». Tali furono le parole del rispettabile Reding; non potè seguire i suoi fratelli al combattimento, ma i suoi consigli assicurarono la vittoria.

207. Le migliori carte che si vendono sono lontane dall'essere circostanziate, per iscoprire tutt'i vantaggi e gl'inconvenienti di tale o tale altro passaggio; non vi si potrà scorgere il grado di pendio di una montagna, la profondità di una palude, e la spes-

(1) Muller, Storia di Svizzera, tomo 4°

(a) Morgarten, Alte-Matte, e Sattel sono montagne nella Svizzera.

sezza di una foresta, la rapidità di una corrente, la natura del suolo, etc.; è necessario dunque che alle imperfezioni disegnate suppliscano le descrizioni scritte. Le memorie accompagnar devono sempre le carte generali.

Tali mezzi però sono anche insufficienti. Quando il Generale progetta una operazione qualunque, i minimi dettagli l'interessano, nè può trovarli nelle memorie generali. Un podere, un boschetto, un fosso, una siepe, un sentiere, dei quali non se ne fa menzione nella memoria descrittiva, che ha sott'occhio, è molto meno ancora nella carta generale, che l'accompagna, detteranno le sue disposizioni; è della più grande importanza dunque per lui avere nel suo stato maggiore taluni uffiziali, che possano in poco tempo, e, per dir così, correndo delineare il terreno, sul quale l'armata deve operare, e che sieno capaci d'indicare mercè concise note tutte le risorse, o le difficoltà della piccola parte del paese nemico, che avranno percorso in tutt'i sensi.

Finalmente allorchè si giunge sul campo di battaglia, e che le armate sono a vista, il Generale deve egli stesso portare uno sguardo penetrante e rapido sul terreno, dove deve succedere la lotta. Fà cacciare d'avanti a se le truppe leggiere nemiche, e spinge la sua riconoscenza, non solo per verificare i dettagli, che gli sono stati trasmessi, ma anche per istudiare quelli, che fossero stati omessi, o imperfettamente indicati; dà una particolare attenzione a quelli, che possono influire sulla riuscita de' suoi progetti.

Ciò che si è detto del Generale, deve intendersi di un comandante di corpo incaricato di una operazione qualunque.

208. Vi sono dunque tre specie di riconoscenze. Le prime sono le descrizioni generali di un paese, che si fanno a guisa di memoria, e durante la pace, allorchè trattasi di regioni straniere; o che formano lo scopo de' disegni topografici più o meno esatti, trattandosi di descrivere paesi di propria pertinenza.

Le seconde sono le riconoscenze più dettagliate e meno estese,

che quasi sempre si fanno in vicinanza del nemico, e non offrono che abbozzi rapidamente disegnati, con note scritte alla sfuggita, o un semplice rapporto verbale.

Le terze in fine fatte a mano armata, con l'intenzione di scoprire le disposizioni del nemico, e di prendere l'idea più chiara di un terreno vagamente conosciuto per mezzo di carte, da piani locali, da memorie, o da' rapporti degli abitanti.

Le grandi riconoscenze in paesi stranieri non si confidano che ad uffiziali sperimentati, che da viaggiatori, senza mascherare il loro carattere, impiegando onorevoli mezzi, percorrono le contrade, che devono descrivere. Le riconoscenze parziali dettagliate sono ordinariamente fatte da giovani militari; in tal modo acquistano colpo d'occhio e l'uso, che li rendono capaci di fare in seguito i più considerevoli lavori in tal genere.

Oggetto delle riconoscenze.

209. Per fare la descrizione generale di un paese cominciar devesi dal dare un'idea delle catene de' monti e delle riviere che lo dividono, tracciare i suoi limiti, e le sue suddivisioni; quindi ritornare in ciascuna vallata parziale, seguire le strade ad una ad una; risalire le riviere sino alle loro sorgenti, ed indicare, passandovi, ciò che si trova a dritta ed a sinistra, le città, i villaggi, i boschi, i borghi, gli stagni, e le paludi; le roccie, le frontiere, i burroni; in una parola niente devesi trascurare per dare un'idea la più chiara della costituzione fisica e politica di quel paese: se ne fanno altrettanti differenti capitoli, per quanti sono i parziali oggetti a descriversi. Su tal proposito se ne ha un eccellente modello nella riconoscenza della Selva-nera fatta dal Generale Guilleminot, inserita nel Memoriale topografico.

210. Ma non basta far conoscere la natura, e la configurazione generale di un paese; bisogna alla memoria aggiungervi pure tutt'i dettagli statistici, che interessar possono il Generale,

o il governo, e che direttamente, o indirettamente si concatenano con tutte le operazioni di un' armata.

Le memorie descrittive dunque racchiuderanno i dettagli i più circostanziati sulla forza militare del paese di cui si parla; sulla disciplina delle sue armate; sul carattere, ed i talenti de' suoi Generali: sarà fatta menzione del gusto degli abitanti, della loro maniera di vivere, e della loro armonia, o del germe di dissenzione, che può esistere fra loro. Le risorse del paese, la sua popolazione, lo stato della sua agricoltura, il suo commercio, i mulini, le strade, i canali navigabili attireranno particolarmente l' attenzione del redattore; indicherà l' ordinario carico delle vetture, e la capienza de' battelli.

Tutt' i particolari relativi alla popolazione, al bestiame ed a' prodotti saranno ricapitolati in tavole alla fine della memoria, acciò l' occhio li possa vedere nel loro insieme. Vi vuole sagacità per rilevare dagli abitanti, in conversazioni senza scopo apparente, le differenti cose che si ha bisogno di conoscere, e molta memoria per non dimenticarle; giacchè quì non si tratta di far note, il taccuino darebbe timori e sospetti, ed allora non si otterrebbero che informazioni menzognere. Se le guide, che si prendono amano ciarlare, può trarsene gran partito.

Un particolare capitolo sarà consacrato all' analisi delle azioni di guerra, delle quali il pease n'è stato il teatro; se ne potranno dedurre delle regole di condotta, e degli utili indizî.

211. La grande ricognoscenza fatta in un paese, del quale si è padrone, offre meno difficoltà. Se ne può intraprendere la carta topografica, cosa impossibile a farsi in paese straniero o nemico. Si diramano nella provincia Ingegneri geografi, e si divide loro il lavoro in modo da compirlo il più presto possibile: il grado di precisione che vi mettono, dipende dal tempo che loro sarà stato accordato. I cadastri che sono in loro potere, i registri de' comuni, saranno le sorgenti d' onde attingeranno i particolari statistici, che accompagneranno la loro carta, e comporranno in parte la loro memoria descrittiva.

È indispensabile per colui che ha l'incarico di fare una grande riconoscenza di conoscere perfettamente la lingua del paese, per togliere i sospetti e passarsi d'interpetre.

212. Nelle particolari riconoscenze è necessario indicare tutti gli ostacoli, che incontrar si possono sulle strade, ed il modo di sormontarli. Gli uffiziali anderanno personalmente a riconoscere gli stretti, assicurarsi se sia, o non è possibile di accerchiarli; sovente il sentiere che sembra praticabile alle sole Camosce, o che resta occulto sotto l'erba ed i cespugli, può rendere inutili le migliori disposizioni fatte in uno stretto o nella gola di una montagna. Anderanno a scandagliare i guadi, indicheranno i mezzi di rifare i ponti rotti dal nemico; diranno se la riviera va soggetta ad accrescimenti straordinarî, se il suo corso è uniforme, o se talvolta cambia di letto, se le sponde sono trarupate, se la corrente è rapida, etc. Riconosceranno alla sfuggita quali sono le posizioni che l'armata dovrebbe preferire per combattere o per bivaccare. Queste ultime posizioni devono offrire nelle vicinanze legna, acqua, e foraggio; un terreno elevato, formando un dolce pendio nell'esterno, assicurato a' fianchi con ostacoli naturali, e lasciando indietro qualche sbocco facile a custodire, e che assicura la ritirata.

Una posizione vantaggiosa per combattere è, come si è detto, diretta a spalto dalla parte del nemico, e presenta indietro qualche cortina, col favore della quale possonsi celare i proprî movimenti. Una palude, un burrone avanti il fronte sono ugualmente sfavorevoli all'armata che si difende, ed a quella che attacca, perchè impediscono le cariche ed ogni azione vigorosa; una foresta è vantaggiosissima alla difesa, giacchè da quel sito si vede senza essere visto; ma un castello, un villaggio su i fianchi o sul fronte, lo sono ancora di vantaggio.

Da questi particolari si vede quanto è necessario che un uffiziale conosca la guerra, per dare al suo lavoro tutto il grado di utilità, di cui è suscettibile.

Tutto deve essere esplorato in una riconoscenza particolare e dettagliata; una siepe, una ineguaglianza di terreno, un campo di biada, un piccolo bosco, possono nascondere i movimenti del nemico, facilitare le imboscate, e compromettere la sicurezza dell'armata.

Questi sono gli oggetti, che devono essere trattati nella memoria, che accompagna il disegno topografico di una riconoscenza particolare, o che deve bastare al suddetto uffiziale, se il tempo non ha permesso far uso della matita.

ITINERARJ.

213. Qualche volta la riconoscenza non ha altro oggetto, che d'indicare le particolarità della strada, che percorrer deve una colonna. L'uffiziale incaricato di fare quest' *itinerario* marcia di antiguardia, nota scrupolosamente il nome de' differenti siti che attraversa, la quantità e la natura degli alloggi, la qualità delle strade, i punti rimarchevoli a dritta ed a sinistra visibili dalla strada, i ponti, i ruscelli, od i torrenti che attraversar si devono, gli stretti, etc. Nota il tempo che la fanteria impiega a percorrere le porzioni della strada nella pianura, nella salita e nella discesa; ne fa di tutto ciò una piccola tavola nella forma, che più gli sembra convenevole, ed ogni sera la invia al Generale.

L'itinerario può farsi mediante abbozzo, nel quale s'impiegano dei segni convenzionali per rappresentare i differenti oggetti, di cui è necessaria l'indicazione. Si avrà perciò una striscia di carta di dieci a dodici centimetri di larghezza (4 a 5 pollici), e lunga secondo il bisogno. Questa striscia divisa in tre larghezze uguali sarà avvolta ad un bastone; a misura che si và avanti si svolge scrivendovisi con la penna le differenti note, ed i differenti segni, che si giudicano necessarî, conformandosi al seguente modello, o a qualche altro che possa rimpiazzarlo a seconda il convenio fatto col Generale.

etc	etc	etc
	B Villaggio	Può alloggiare un battagl.ne
	+0,12'	Riviera guadabile
La strada da A a B è buona da per tutto, eccetto verso il ponte piccolo, ove vi sono delle grandi rotaie; che devono essere appianate pel passaggio dell'artiglieria.	-0,25' -0,25'	Ponte solido, che si passa a dieci di fronte.
	Villaggio D + Croce +0,15' a 1000 passi	Salita ove bisogna raddoppiare le mute. Si scopre dalla sommità una grande estensione di terreno.
	Casale	Foresta a 300 passi
La distanza è di 4.ore 47'	0,35'	
cioè		Ruscello paludoso
Pianura ... 3.ore 45'	1.ore 5'	
Salita ... 52'		
Discesa ... 40'		
Totale 4.ore 47'	0,15'	Cammino che conduce alla città C. è praticabile per le piccole vetture.
	C 0,25'	
	+0,25'	
	1.ore 10'	Può alloggiare due reggimenti
	A Borgo	Accerchiato di vecchie mura
Osservaz.ni generali	Segni convenzionali	Osservaz.ni particolari

Itinerario dal Borgo A. alla Città E

Digitized by Google

Al principio del rollo, ossia al piede dell' abbozzo avvi l' indicazione della strada, il titolo dell'itinerario; a sinistra la colonna delle osservazioni generali; a destra quelle delle osservazioni particolari, al centro quella de' segni convenzionali. La linea retta che è nel mezzo di quest' ultima rappresenta la strada da percorrere, senza aversi conto delle sue ineguaglianze; i numeri piazzati a dritta di questa linea indicano le ore impiegate a percorrere le parti piane da un segno all'altro che segue, e quelli a sinistra indicano le ore impiegate a percorrere le salite e le discese, secondo sono marcate dal segno +, o dal segno — Saranno segnate come salite o discese quelle soltanto di una grande estensione, e quelle nelle quali bisogna imbracare le ruote; tutte le altre di minore importanza si calcolano come piane.

Si ricapitolano le distanze de' punti principali della strada in una piccola tavola, che accompagna l' abbozzo dell' itinerario, e che spesso sola basta per l' oggetto proposto.

Eccone il modello.

Itinerario dal Borgo A alla Città E.

DISEGNAZIONE DE' LUOGHI.	TEMPI IMPIEGATI A percorrere le			Tempo totale.
	pianure	salite.	discese.	
	or. mi.	or. mi.	or. mi.	or. mi.
Dal Borgo A alla Città B...	3 15	0 52	0 40	4 47
Dal Villaggio B al Villaggio C.	2 20	1 15	0 37	4 12
Dal Villaggio C al Villaggio D.	3 45	0 20	0 15	4 20
Dal Villaggio D alla Città E.	1 35	1 10	0 55	3 40
	or. mi.	or. mi.	or. mi.	or. mi.
Totale dal Borgo A alla Città E.	10 55	3 37	2 27	16 59

Un solo uffiziale è ordinariamente incaricato di tal lavoro fin dal principio della campagna; fa in conseguenza rigare e preparare delle carte in modo da doverle riempire con indicazioni scritte e con segni convenzionali, locchè si fa subito, per non arrestare l'antiguardia nella sua marcia.

Gli abbozzi sono ricopiati alle officine dello stato maggiore, sopra rolli di carta incollati sopra tela, e le tavole di ricapitolazione lo sono su registri particolari; del tutto fassene un insieme, che porta per titolo generale: Itinerario dalla Città M alla città N, passando per *m*, *n*, *p*, etc.

Se l'itinerario esiste di già, l'uffiziale non avrà altro incarico, che quello di verificarlo e retificarlo.

Mezzi di esecuzione per la riconoscenza disegnata.

214. Nel disegno delle riconoscenze militari non possono esigersi que' gradi di esattezza, che richiedono le grandi operazioni topografiche, le quali fansi con istrumenti perfettissimi, mettendovi tutto il tempo necessario. Durante la pace gl'Ingegneri geografi si applicano al delicato lavoro della geodesia. In guerra è un disegno ad occhio, che spessissimo un Generale domanda; giacchè di raro si ha il tempo di fissare sulla carta qualche punto in modo preciso secondo le regole trigonometriche.

Alle volte i punti principali si possono avere dalle mappe, da' piani locali, ed anche dalle carte più generali; allora non vi rimane, che a configurare il terreno negl'interstizî di questa specie di primo abbozzo.

Se non si può osservar tutto personalmente, è necessario informarsi delle distanze e della natura de'luoghi: s'interrogano perciò quegli abitanti, che meglio conoscono il paese; ma questo dev'essere l'ultimo mezzo ad impiegare, giacchè spesso gli abitanti hanno dell'interesse per ingannarvi.

L'uffiziale fa la sua riconoscenza scortato da distaccamenti, che

allontanano le partite nemiche, e gli danno la facilità di scrutinare il terreno, e di prendere tutti gl'indizi, che possono interessare il Generale.

215. L'istrumento il più comodo per prendere gli angoli principali della riconoscenza, allorchè vuol darsi al lavoro qualche esattezza, e non operare ad occhio, è il *sestante*; si può osservare senza smontare da cavallo, e l'esattezza che dà questo strumento è sufficientissima per lo scopo proposto. Il sestante a scatola o tabacchiera può portarsi in tasca; l'ingegnere lo porta in tal modo sempre con se, e da pertutto: alla punta de' Campanili, alla cima delle montagne, sopra i grandi alberi, in una parola in tutt'i siti di difficile accesso, a' quali è obbligato di pervenire per livellare sul terreno, che cerca rilevarne la pianta; dappoichè da tali punti giudica meglio della disposizione generale del sito, della distribuzione delle acque, della ramificazione de' monti, e del contorno de' boschi; da que' siti ancora può prendere i prolungamenti, e gli allineamenti tanto necessarî per dare esattezza al rilievo.

216. Non si può fare niuna specie di rilievo senza aver prima misurato una base. Nelle riconoscenze militari questa base è ordinariamente data dalla distanza conosciuta fra due oggetti rilevati sulla carta. Intanto, se il tempo lo permette, si deve misurare direttamente tale base col metro o col passo, giacchè vi vuole molto per rendere esatte tutte le carte (a).

(a) Valutandosi le distanze per mezzo del numero de' passi, qualche volta si cade in sensibile errore, a causa di difetto di memoria, o anche di distrazione, per tal causa si può far uso di qualche strumento detto *contatore*, come fosse l'*Odometro*, il quale si porta dalla persona che cammina ligato al ginocchio o alla coscia di un cavallo, o alla ruota di una carozza, e lo spazio percorso vien mostrato col numero de' passi, o col giro delle ruote. Non si fa la descrizione dell'Odometro; perchè trovasi nella collezione delle macchine del nostro Reale Officio Topografico: la invenzione è del celebre Breguet.

Per fare la misura col passo, bisogna conoscere con ripetute esperienze in terreno orizzontale ed in terreno variato, sulle grandi strade ed in terreni coltivati, il rapporto del suo passo col metro; ciascun uffiziale deve avere a tal uopo delle piccole tavole belle e fatte, che lo dispensano dal calcolare.

Dovendosi misurare grandi distanze, è difficile contare tutt' i passi; in tal caso bisogna conoscere quanti se ne fanno a minuto, ed il tempo impiegato indicherà lo spazio percorso.

Delle volte si misura col passo del cavallo, ma per ciò fare bisogna prima aver ben studiato la sua andatura, e conoscere anche lo spazio che percorre in un minuto.

Finalmente la celerità del suono servirà in molte circostanza a misurare le distanze, giacchè si sà che si percorrono 340.^{m} (170.^{t}) circa per ogni secondo; per far uso di ciò è necessario saper battere con la mano la misura de' secondi in un modo abbastanza esatto, per non commettere errore sensibile in otto o dieci secondi.

217. Lo strumento il più comodo per rilevare gli angoli, come si è detto, è il sestante, ma con questo strumento non possonsi seguire comodamente le sinuosità di una riviera o di un cammino tortuoso; si è ricorso allora alla bussola, sempre però nella supposizione che non si voglia stare ad un disegno a colpo d' occhio, e che si abbia il tempo di meglio operare. Si devono subito riportare gli angoli sulla carta, ed avere perciò un foglio incollato sopra di un cartone, ed un rapportatore di esso, con piccola riga, sulla quale è tracciata la scala del piano; un piccolo compasso in un astuccio completo di pezzi. Per facilitare il lavoro, si tracciano preventivamente sulla carta un gran numero di linee leggiere, parallele fra loro, che rappresentano per tutt' i punti della carta la direzione del meridiano magnetico. Queste linee fatte con la matita rossa non imbarazzeranno il disegno, ed abbrevieranno considerabilmente l' operazione: dispenseranno di portarsi una squadra. Tale carta si può comprare bella e fatta.

Si fa uso però, e con molto vantaggio, della plancetta ne' ri-

lievi, come quelli qui supposti. Un piccolo strumento comodissimo, per rilevare qualche angolo ne' rilievi speditivi è il *bossolo* da agrimensore a coverchio mobile, ed a *Nonio:* per farne uso vi vuole una canna, ed il suo piccolo volume deve renderlo usitatissimo.

Gli strumenti dunque, de' quali dev' essere munito un uffiziale di Stato Maggiore, sono il sestante e la bussola per le riconoscenze accuratamente fatte, ed il bossolo da agrimensore per i piccoli rilievi di dettaglio, e le rapide riconoscenze, ove non deve rilevarsi, che qualche angolo, e dove quasi tutto si fa ad occhio. Lo stesso bastone può servire di piede alla bussola, ed al bossolo da agrimensore. Un buon cannocchiale; un piccolo astuccio matematico, ed una scatola di colori, sono ugualmente necessarî.

218. Allorchè non si hanno strumenti, bisogna saperli supplire, facendoli grossolanamente con tutto ciò che si può procurare. Così due righe riunite a cerniera, e dirette su due oggetti, daranno col loro allontanamento l' angolo, che comprendono, e quest' angolo riportato sulla carta, sarà tanto più esatto, per quanta maggiore attenzione si sarà posta a puntare le due righe; il piede che si ha in saccoccia può servire a quest' uso.

Si fa facilmente una plancetta inchiodando una tavoletta di abete sul primo bastone, che si trova, il quale appuntito all' estremo servirà a fissare in terra la plancetta.

Ma un occhio esercitato val meglio di tutti questi strumenti imperfetti. Quel rilievo fatto puramente a vista ha sopra tutti gli altri il vantaggio di più pronta esecuzione, e quello di dare il più delle volte una immagine più fedele delle località, di cui avrà meglio tracciato il carattere, che non lo avrebbe fatto un disegno più corretto, ma meno pittoresco. La principale attenzione che aver si deve nel rilievo ad occhio è quella di tener costantemente la carta orizzontale; i quattro punti cardinali segnati approssimativamente a' quattro lati della carta, sono i punti a' quali si rapportano le direzioni di tutti gli oggetti, che voglionsi rap-

presentare; bisogna collocarsi per quanto più si può sopra i luoghi i più elevati; si paragonano spesso le distanze cercate con le distanze ottenute; si verificano per mezzo di allineamenti, o prolungamenti: si fa in una parola un vero disegno ricavato dalla natura.

119. Avvi anche un altro mezzo di operare, ma che è applicabile solo a' paesi piani e scoverti, che non offrono se non piccol numero di punti a rilevare. Consiste esso in rilevare tali punti per mezzo di una squadra da agrimensore, camminando su due direzioni perpendicolari. Se per esempio si avessero a rilevare i punti A, B, C, D, E, F, situati in una pianura, si misurerebbero sulle due direzioni MM′, NN′ le distanze O*a*, O*b*, O*c*, O*d*, O*e*, O*f*, ed O*a*′, O*b*′, O*c*′, O*d*′, O*e*′ O*f*′ (fig. 60), compresa fra il punto O, e le perpendicolari abbassate da' differenti punti sulle due linee MM′, NN′.

Questo procedere abbenchè semplice non può adattarsi che a' piccoli rilievi; si modifica alquanto allorchè trattasi di rilevare la pianta di un villaggio; e seguendo l' asse di ciascuna strada, si rileva ciò che è a dritta ed a sinistra con perpendicolari, di cui ad occhio si valutano le distanze.

220. Le rispettive altezze de' varî punti rilevati saranno date, se il tempo lo permette, per mezzo di uu regolare livellamento; al contrario non si determineranno che le principali con operazioni trigonometriche. Il barometro può dare le grandi altezze. Ben inteso che queste operazioni delicate non possono farsi che nelle riconoscenze di paesi conquistati ed intieramente sommessi, esse sono dunque della sfera dell' Ingegnere geografo.

Fissate le altezze de' punti principali col metodo indicato, si determineranno quelle degli altri punti, per approssimazione e ad occhio, paragonandole con le prime.

221. Ricapitolando, si vede che il lavoro a farsi per una riconoscenza accurata, è di tracciare dapprima qualche triangolo sul terreno, servendosi del sestante per la misura de' loro angoli;

di fissare la posizione delle strade e de' corsi d' acqua con la bussola, la plancetta, o il bossolo da agrimensore, e riempire ad occhio gl' intervalli di questo canavaccio.

222. Il figurato del terreno consiste a rappresentare per mezzo di tratti i differenti accidenti. Questi tratti devono seguire la direzione delle linee del più gran pendìo, ben indicati da'solchcggiamenti dell' acqua sulla superficie de' capitelli, che si cercano d' imitare. Si comprende quanto dev' esser utile all' ingegnere il disegno del paesaggio in questo studio della natura.

Le foreste, le case, non che le montagne devono essere rappresentate a vista di uccello e non a ridosso, come nella maggior parte delle vecchie carte. Sovente questi ridossi coprono parti che è interessante di far conoscere, e danno perciò una idea falsa del terreno.

Il disegno di prospettiva sarà sempre impiegato per rappresentare quella parte della riconoscenza, la cui semplice proiezione orizzontale non ne darebbe una sufficiente idea. Un taglio fatto attraverso le vallate, un profilo adempiranno lo stesso scopo. Questi disegni parziali devono essere fatti in margine, o meglio ancora su fogli separati.

L' acquarello è un eccellente mezzo per dar rilievo a rappresentare il terreno; s' impiega sopra i tratti fatti colla matita o con la penna, supponendo che la luce venga dall' angolo superiore sinistro della carta.

Finalmente il colorito è l' ultimo grado di perfezionamento da darsi al disegno. Esso esige molta abitudine e gusto. Un disegno sarebbe ottimo a semplici tratti, e diviene cattivo quando si è sconciamente coperto di colore. In generale vale meglio tenersi alle tinte alquanto chiare, che abbondare in colori. Procurate di sciogliérli ed unirli a giusta proporzione; evitate tutto ciò che è tagliante; sforzatevi d' imitare il quadro, che la natura offre a' vostri occhi, allorchè la contemplate da un punto elevato.

CAPITOLO DODICESIMO

Lavori di assedio.

Sezione Prima

Preliminari, approvisionamenti.

223. Abbenchè la guerra degli assedî sia quella che meno importa conoscersi dagli Svizzeri, essendo questa la guerra delle conquiste, pure i nostri uffiziali di Stato Maggiore non devono restare estranei a' lavori, ch' essa esige, tanto più che questi lavori possono ritrovarsi in tutto o in parte nell'attacco di taluni trinceramenti, sì ben condizionati, che non se ne può venire a capo con gli attacchi di viva forza. Darò dunque il più breve possibile i particolari indispensabili per questo genere di lavori, rimettendo a' trattati speciali quelli, che vorranno qualche cosa di più circostanziato.

224. Da che è deciso l' assedio di una piazza, s'investe, e se ne fa la riconoscenza; si stabiliscono i campi all' interno, ed al di là della portata del cannone; si coprono questi campi per mezzo di due linee; una, le cui opere sono rivolte verso la piazza, ed alla quale si dà il nome di *Controvallazione*, è destinata a respingere le sortite dalla guarnigione; l' altra, linea di *Circonvallazione*, fa faccia alla campagna, ed ha per oggetto d'impedire i soccorsi.

Queste due linee, di cui Cesare ci ha dato un sì bello esempio all' assedio di Alessia, dov' egli doveva combattere due armate più forti della sua, una nella piazza, e l' altra fuori; linee, che furono imitate da' restauratori della tattica moderna, sono rarissime volte indispensabili. Ora che l' armata che attacca è sì sproporzionata, con quella che si difende, non vi è più necessità di

Controvallazione; e gli assedî non facendosi più, che con le riserve, e trovandosi coperte dalle armate attive, la Circonvallazione diviene ugualmente inutile; Vauban la bandisce.

Questa soppressione delle linee rende meno complicati considerabilmente gli assedî, ma non per questo bisogna che sieno sempre proscritte; vi sono de'casi in cui sono necessarie. All'assedio di Mantova la divisione Miollis fu racchiusa da opere rivolte contro la piazza, e contro la campagna; la debolezza dell'armata Francese richiedeva queste precauzioni, ed il risultato le giustificò.

L'Arciduca Carlo assediando in Kehl un'intera armata comandata da Moreau, coprì i suoi accampamenti con una controvallazione continua, le cui estremità erano appoggiate al Reno.

Ma questi casi sono molto rari, e richiedono imperativamente misure di prudenza, che sono una nuova prova, che in guerra non vi è niente di esclusivo. Non impediscono però di basare per tesi generale, che le linee di assedio devono essere soppresse ne'cas i ordinarî; o almeno rimpiazzate da qualche ridotto o fortino, occupando il punto più vantaggioso per dominare la campagna, per barricare le entrate, e fulminare il nemico, che tenterebbe una sortita; in tal modo il Maresciallo Lefèbvre operò contro Danzica, che assediava con un'armata, tutto al più uguale alla guarnigione.

Quando si vede il gran Condè sorpreso da Turenna nelle linee di Arras; questi ricevere lo stesso affronto in quelle di Valenciennes, e che a questi esempi famosi se ne possono aggiungere tanti altri, si converrà che la linea di circonvallazione, almeno come una volta si costruiva, non vale gran cosa. Vale la pena di costruire un prodigioso sviluppo di opere continue, per arrestare qualche partigiano, o qualche carro? Chiudete le strade, impadronitevi della campagna, e non temete questi piccoli rovesci.

225. Prima di cominciare gli attacchi, si fanno le provvisioni nelle vicine foreste di tutti gli oggetti necessarî alla costruzione delle trincee, come fascine, gabioni, picchetti, fastelli di trincea, graticci, e blinde.

Le *fascine* sono di due specie: quelle che servir devono a' rivestimenti sono del tutto simili a quelle descritte al (N.° 66), e le fascine a tracciare, che hanno due metri (1.t) di lunghezza, non hanno che tre ligature, e sono meno grosse e meno serrate delle fascine ordinarie. Si fa uso di tali fascine per tracciare le trincee, coricandole per terra, con l'estremo dell'una vicino all'estremo dell'altra.

I *gabioni di trincea* sono più piccoli di quelli, di cui si è parlato al (N.° 79); essi hanno 0.m 65 (2.pi) di diametro esterno, e 0.m 75 (2.pi 6.po) di altezza; non pesano che 33 a 35 libre. Tre uomini riuniti costruiscono comodamente un gabione in un'ora.

I *picchetti* hanno un metro (3.pi) di lunghezza, e circa 0.m 15 (6.po) di circonferenza: sono appuntati ad un estremo: vi vogliono tre picchetti per ogni fascina.

I *fastelli da trincea* sono formati da grossi bastoni ben piantati, stretti gli uni agli altri, ligati per mezzo di due ritorte, e segati alla lunghezza di 75 centimetri (2.pi 6.po). Il fastello ha 0.m 20, a 0.m 25 (8.po, a 10.po) di diametro. Un picchetto di un metro (3.pi) di lunghezza, aguzzato alla sua estremità, è situato nel centro del fastello, e serve a piantarlo dovunque si crede convenevole. Con tali fastelli, non che con i sacchi a terra si guarniscono gl'intervalli, che fra loro lasciano due gabioni.

I *graticci* hanno 2.m (1.t) di lunghezza, ed 1.m (3.pi) di larghezza; otto picchetti ne formano la carcassa. Gli steli del graticcio sono fermati a' quattro angoli, per mezzo di quattro forti ritorte. I graticci servono per mettersi all'asciutto ne'siti fangosi.

Le *blinde* sono pezzi di legno composti di due montanti A, e di due traverse B (fig. 61). I montanti hanno 3.m (1.t 3.pi) di totale lunghezza, e le traverse 1.m 30 (4.pi) fra i montanti. Queste due traverse lasciano fra loro un intervallo di 2.m (1.t). Il legno delle blinde può essere tondo o quadrato della grossezza di 10 centimetri (4.po). Si fa uso delle blinde per costruire le trincee coperte.

A questi approvisionamenti bisogna aggiungere i *sacchi a terra*, che si portano belli e fatti ne' forgoni del Genio. Essi sono de' piccoli sacchi di o.^{m} 60 (2.^{pi}) di lunghezza, e o.^{m} 30 (1.^{pi}) di larghezza, quando sono vuoti. Si riempiono di terra volendosene far uso per coronare i parapetti e farvi le feritoie, o per riempire con rapidità qualche gabione.

Tutti questi oggetti vanno deposti in siti coperti, e fuori la portata del cannone. Non si cacciano i materiali da' *depositi di trincea*, se non nel bisogno: vi vuole molto ordine nell'amministrarli.

Sezione Seconda

Cammini contro la piazza.

226. Prima di Luigi XIV, gli attacchi facevansi senza metodo, essi erano molto micidiali. Vauban ci ha insegnato il cammino il più sicuro, e nel tempo stesso più speditivo: consiste in prendere i prolungamenti delle facce delle opere attaccate, per istabilire le batterie a rimbalzo su queste direzioni, ed in riunire tutte queste batterie, per mezzo di trincee parallele alla piazza, nelle quali si tengono le guardie destinate a proteggere il lavoro contro le intraprese della guarnigione, e sulle quali poggiano i cammini a zig-zag diretti verso i salienti.

La prima di queste *parallele, o piazze d'armi* si stabilisce di soppiatto, profittando della oscurità della notte; la sua distanza dalle principali opere della piazza, da principio è stata fissata da Vauban a 600.^{m} (300.^{t}). Gl'ingegneri in seguito l'han ridotto a 500.^{m} (250.^{t}); e gli esempî i più recenti mi han convinto che 300.^{m} (150.^{t}) bastano.

Marescot all'assedio di Landricis la stabilì presso a poco a questa distanza. Chasseloup a Mantova aprì la trincea a 200.^{m} (100.^{t}) dalla piazza. Rogniat sotto le mura di Tortosa fece i suoi primi lavori ad una distanza anche minore. Ma non sempre si avrà il

favore delle circostanze locali e momentanee, per avvicinarsi a tal segno; in modo che la distanza fissata è quella che tiene la via di mezzo, fra ciò che facevano i nostri antenati, e ciò che fanno oggi i più illustri ingegneri.

227. Avvicinando la prima parallela, come credo che farsi deve ne' casi ordinarî (fig. 62), si acquistano molti vantaggi; primieramente si ha meno lavoro da fare; poscia le batterie che si stabiliscono in questa parallela possono restarvi sino alla fine dell'assedio, mentre secondo l'antico metodo bisognava trasportarle dalla prima alla seconda parallela, e questo trasporto era sempre penoso e nocivo. Queste batterie invece di farsi sul terreno naturale avanti la parallela, secondo il costume de' Francesi, si costruiranno nella stessa parallela, mediante un convenevole allargamento; se ne verrà a termine senza pericolo, e senza che il nemico se ne accorga, giacchè da fuori non si vedrà niente di più di una ordinaria trincea. Altro inconveniente non vi è in queste batterie, che la necessità di fare la cannoniera a *sbieco*, cosa di pochissimo male quando l'obliquità non è molto grande; se poi è troppo, si costruirà la *batteria a dente*, come l'indica la (fig. 62 bis.), cioè che per ciascun pezzo si fa un dente di sega nello spalleggiamento, perpendicolare alla direttrice della cannoniera. Esponendosi un poco, e portando la batteria in fuori per darle la direzione convenevole, si evita senza dubbio la complicazione di simile costruzione, ma questo vantaggio si compra ben caro, mediante la perdita di qualche bravo. Negli assedî non hassi a badare alla fatica, giacchè badandovi non si farebbe nulla. Si dovrebbe tanto più indicare la costruzione delle batterie a dente, in quantochè gli artiglieri non possono farne altre, allorchè vogliono stabilire de' pezzi d'infilata sopra un argine od una stretta diga, la cui direzione è obliqua relativamente all' oggetto, che si ha in mira di battere.

228. Conviene avvicinarsi alla piazza camminando a zig-zag lungo le capitali, per evitare il fuoco delle opere. A mezzo cammino Vauban costruiva una seconda parallela per avvicinare le

batterie e le sue difese; poi continuava lo zig-zag sino alla coda degli spalti, dove stabiliva una terza ed ultima parallela. Fra questa e la seconda vi erano ciò che si chiamano *mezze piazze d'armi*, o porzioni di parallele costruite sempre con l'intenzione di proteggere da vicino i lavoratori.

Ecco ciò che far devesi ancora ne' casi straordinarî, allorchè hassi a temere una forte guarnigione, o che si attacca una fortezza di primo ordine. Ma nelle circostanze ordinarie il cammino esser deve differente: non si faranno che due parallele (fig. 62), la prima a 300.^{m} (150.^{t}), come si è detto, e la seconda alla coda degli spalti, e nell'intervallo le mezze piazze d'armi proteggeranno i lavoratori, sino a chè sarà costruita la seconda parallela.

La prima parallela vien chiusa da due ridotti, che la difendono con i loro fuochi; le sue comunicazioni con i depositi di trincea si fanno a zig-zag, a meno che i cammini scavati, i valloni, ed i burroni non permettono l'avvicinamento alla piazza, e non rendono inutile questo lavoro.

229 I profili della prima, e della seconda parallela indicate dalle (fig.^{e} 63, e 64) non sono del tutto simili. Il secondo non ha rivestimento; il primo presenta un parapetto sostenuto da gabioni; uno dà 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) di terrapieno alla trincea, l'altro ne dà 4.^{m} (2.^{t}). Queste distanze dipendono dal modo onde queste due trincee sono state costruite, ed a differenti usi cui sono destinate; l'uno, e l'altro dovendo ben coprire hanno la stessa profondità di 1.^{m} (3.^{pi}) verso il parapetto, e di 1.^{m} 20 (4.^{pi}) al *rovescio* della trincea; questa profondità indietro si fà per procurare lo scolo alle acque.

La prima parallela molto lontana dalla piazza costruita in una notte in tutto il suo sviluppo, non ha bisogno di una solidità uguale a quella della seconda, che si costruisce palmo a palmo sotto il fucco del nemico, servendosi de'gabioni per coprirsi con più prontezza, e sicurezza. Una circolazione più attiva si fa nella seconda parallela, cosa che esige una larghezza maggiore.

È necessario che si possa uscire comodamente dalle piazze d'armi, sia saltando per sopra i parapetti, per attaccare il nemico, sia salendo su i rovesci per evitarlo. Per questa ragione, di distanza in distanza si costruiscono gradini dal lato de' parapetti, come l'indica il profilo; e la scarpa del rovescio si fà a dolce pendìo, o a gradini per tutto lo sviluppo.

Circa a' zig-zag il loro profilo indicato dalla (fig. 65) non dà che 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} 6.^{po}) di larghezza al loro terrapieno, con scarpe molto ripide da una, e dall'altra parte. Non sono destinate che alla circolazione; non racchiudono difensori, percui ne risulta una larghezza minore di quella delle parallele; non si sbocca da queste comunicazioni per attaccare il nemico, i gradini perciò sono inutili.

Della zappa.

230. Dal momento in cui si stà sotto l'influenza de' fuochi di fucileria, le trincee si fanno con i gabioni, e questo lavoro riceve il nome di *zappa*.

Si cammina a *zappa volante*, se si mettono nel tempo stesso diversi gabioni per riempirli ad un tempo; ed a *zappa piena*, se si pone un gabione dopo aver riempito il precedente. Quest'ultimo metodo è più lento e più sicuro; l'altro è più pronto, e s'impiega col favore delle tenebre, o quando il fuoco del nemico sia rallentato.

Alla zappa volante ciascun lavoratore armato di una pala, e di una zappa deve riempire due gabioni, e far la sua trincea di 1.^{m} (3.^{pi}) di profondità, e di 1.^{m} (3.^{pi}) di larghezza verso la cresta.

Per lavorare a zappa piena vi vogliono uomini istruiti in tal mestiere: Se ne mettono quattro: il primo situa un gabione vôto nascondendosi alla meglio dietro il gabione già riempito; riempie con celerità il gabione vôto scavando la terra a 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}) in ogni verso, fa con attenzione una piccola berma di 0.^{m} 35

(1.pi). Un grosso gabione ripieno di lana o di fascine, al quale si dà il nome di *gabione fascinato*, e che il primo zappatore rotola avanti di se, lo garantisce da' colpi diretti; il suo posto però è sempre pericoloso, percui deve con celerità riempire del suo gabione: ciò fatto, cede il suo posto al secondo zappatore, e va a lavorare dopo il quarto divenuto terzo.

L'incarico del secondo zappatore è meno pericoloso, deve allargare ed approfondire la trincea di 0.m 17 (9.po).

Il terzo, ed il quarto fanno altrettanto, e coronano di fascine i gabioni: danno pure alla trincea un metro di profondità (3.pi), ed un metro (3.pi) di larghezza alla cresta con 0.m 75 (2.pi 4.po) di larghezza al piede. Sono i lavoratori ordinari, che allargano la trincea, e le danno le dimensioni indicate da' profili.

Con questo giro ogni zappatore occupa successivamente tutt' i posti, ed il pericolo è diviso.

Quattro zappatori della stessa squadra stanno in riposo dietro i primi, che lavorano, e loro danno i gabioni, e le fascine, di cui han bisogno. Questi quattro zappatori rimpiazzano i quattro primi, allorchè questi avranno pieni due gabioni per cadauno.

231. Costruita la prima parallela, si segna, mediante picchetti piantati sul parapetto, il prolungamento delle facce per lo stabilimento delle batterie, e quello delle capitali per i cammini. Quest' ultimo si ottiene approssimativamente, dividendo in due parti uguali lo spazio compreso sulla trincea fra i prolungamenti delle due facce dell' opera, e questa approssimazione è sufficientissima. Delle volte l' allincamento di due salienti situati uno avanti l' altro, servirà ad indicare la capitale. Altre volte volendo farsi uso della bussola, la formola seguente farà conoscere l'angoli χ, che l'ago calamitato far deve con la capitale, conoscendosi gli angolo α e β, che i prolungamenti delle facce fanno con questo stesso ago.

$$\chi = \frac{\alpha + \beta}{2}, \text{ ed } \chi = \frac{\alpha - \beta}{2}$$

Il primo valore è relativo al caso in cui i due angoli α e β sono misurati dal lato stesso del meridiano magnetico: il secondo corrisponde al caso, in cui uno de' due angoli si misura da uno lato, e l'altro dal lato opposto.

232. Circa i cammini a zig-zag, o *cammini a biscia*, bisogna portar tutta l'attenzione, onde evitare l'infilata, dirigendo ciascun sghembo al di fuori delle opere, e coprendo le giravolte con due prolungamenti da 8 a 10 metri (4.t a 5.t).

Si prende la direzione fissando di giorno qualche punto sull'orizzonte, che possa ancora essere scoverto durante la notte, o servendosi della bussola, dopo aver misurato sul piano direttore degli attacchi, depositato presso il comandante del Genio, gli angoli che far devono con l'ago i cammini che si progettano.

Le giravolte non devono allontanarsi che di 30 a 40 metri (15.t a 20.t) dalla capitale verso la prima parallela, e solo di 15 a 20 (7.t 3.pi, a 10.t) verso la seconda.

233. Ciò che si è fin quì detto altro non suppone, che la fortificazione della piazza è composta di parti salienti e rientranti; il metodo dunque è sempre lo stesso, qualunque sia il sistema adottato di fortificazione; ciò che in seguito si dirà non recherà pregiudizio alcuno: potremo dunque continuare a descrivere il metodo degli attacchi, senza entrare in verun particolare sulla fortificazione permanente, locchè ci permetterà di portare a termine il nostro lavoro, senza nulla cambiare al piano di quest'opera.

Cammini sopra gli spalti.

234. Terminata l'ultima parallela, si fanno simultaneamente su ciascun saliente del cammino coperto i lavori, che vanno a descriversi, e che si trovano ampiamente dettagliati in tutt'i trattati sull'attacco delle piazze.

Si sbocca a dritta ed a sinistra della capitale per dirigere circolarmente una trincea, alla quale si dà il nome di *porzione cir-*

colare (fig. 66). Poscia dalla metà di questa curva si avanza per mezzo di una zappa doppia, ed all'impiedi sino alla metà dello spalto, cioè sino ad una trentina di metri (15.t) dal saliente. Là è d'uopo arrestarsi, per fare un estremo di parallela o piazza d'armi, che fa con la trincea dritta una specie di T, lettera di cui ne porta il nome: Questa piazza d'armi è terminata a dritta ed a sinistra da'*Cavalieri di trincea*, che sono parapetti a gran rilievo, fatti di due o tre gabioni di altezza, come l'indicano le figure 67, e 68. Da questi parapetti innalzati i migliori tiratori mirano nel cammino coperto, e ne discacciano i difensori. Si collocano pure dietro i cavalieri talune pietriere destinate a coprire di proiettili le opere, che vengono attaccate.

Terminati, ed armati i cavalieri, si sbocca a dritta ed a sinistra, mediante due trincee doppie e dritte, che vanno a riunirsi ad otto metri (4.t) dal saliente, che si attacca. Di là si gira a dritta ed a sinistra parallelamente a' rami del cammino coperto, per fare ciò che si chiama *coronamento* del cammino coperto; consiste semplicemente in una zappa semplice, a 4 o 5 metri (2.t, o 2.t 3.pi) dalla cresta del cammino coperto.

Il coronamento non si prolunga troppo, acciocchè le batterie a rimbalzo, che continuano il loro fuoco sulle opere di dietro, non si trovino mascherate. Terminato il coronamento del cammino coperto, si è padrone di tutt'i salienti.

235. Tale è la marcia metodica, lenta in vero, ma sicura e poco pericolosa. Qualche volta convien dipartirsene per attaccare a viva forza il cammino coperto, e ciò succeder deve ne' casi in cui la guarnigione si difende debolmente. Allora i granatieri sboccando dall'ultima parallela, vanno arditamente sul cammino coperto, per cacciarne i difensori; i lavoratori li seguono portando ciascuno un gabione, ed una pala, o zappa; gli uffiziali del genio situano questi gabioni, e li fanno riempire nel mentre i granatieri combattono, e cercano a sostenersi. Allora fassi ad un tempo a zappa volante il coronamento e la comunicazione con

l'ultima parallela. Quest'ultima deve essere trasversale, o fare diversi sgembi per evitare l'infilata, o pure, e con la stessa intenzione, rivolgersi a dritta ed a sinistra per formare un *tamburo*, come se ne vede uno alla figura 66, fra la T, e la porzione circolare.

Delle Batterie di breccia.

236. In qualunque modo siasi padrone del cammino coperto, bisogna badare a stabilire le batterie di breccia. Ciò si fà allargando in dietro la trincea del coronamento, portando le terre avanti per rafforzare il parapetto. Quello che esiste serve di maschera avanti le cannoniere, in modo che si possono eseguire con tutta la sicurezza, che richiede un lavoro fatto tanto vicino al nemico. A questo parapetto non si danno che 4.^{m} (2.^{t}) di spessezza, se i fuochi della piazza sono deboli, e 6.^{m} (3.^{t}) se debbono temersi ancora i fuochi dell'artiglieria.

Per dare alla cannoniera un sufficiente pendio, si toglie la cresta all'angolo dello spalto, o pure s'innalzano le piattaforme di 0.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}) al disopra del fondo della trincea. Il lavoro di batteria di breccia, abbenchè sembri considerevole, pure si fà in trentasei ore. Si principia la sera, ed alla seconda aurora la batteria deve essere armata.

È d'uopo rimarcare che le batterie di breccia si fanno assolutamente come dovrebbero farsi sempre quelle a rimbalzo nelle parallele; queste ultime saranno solamente un poco più facili a costruirsi, a motivo che sono più lontane dal fuoco e meglio coperte.

Armate che sono le batterie di breccia si smascherano le loro cannoniere, ed il fuoco principia contro il saliente dell'opera, che copre il cammino coperto, e di cui se ne vede la scarpa; la breccia non tarda ad essere aperta, non rimane che a dare l'assalto.

Difesa del fosso.

237. Mentre gli artiglieri costruiscono le loro batterie, i minatori s'introducono nell'estremità del coronamento; praticano con un lavoro lento e sotterraneo una *discesa*, che conducendo dietro la controscarpa, si gira per discendere ancora sino al livello del piano del fosso, dove sbocca a traverso la muraglia. Una trincea conduce da tale discesa al piano della breccia. Ecco il cammino tortuoso, che seguir devono i granatieri incaricati dell'assalto.

La discesa si costruisce a galleria per mezzo di puntelli, e nel modo che s'indicherà parlando delle mine, o pure a cielo aperto, allorchè il fosso è poco profondo: in tal caso bisogna garentirsi, per mezzo di un *blindaggio*, da' colpi che vengono da sopra. Si fa uso per questo delle blinde descritte al numero 225, e se ne forma una galleria fra due parapetti, come l'indica la figura 69. Al disopra si mettono le fascine coperte di pelli fresche, che le garantiscono dall' incendio.

Passaggio del fosso.

238. Il passaggio del fosso senz'acqua si fà come si è detto, con una *trincea*, che unisce lo sbocco della discesa con il piede della breccia, e garantisce i colpi laterali; ma allorchè il fosso è ripieno d'acqua il lavoro diviene lungo e penoso. Bisogna allora gettare un gran numero di fascine cariche di pietre, cominciare dal fare allo sbocco della discesa il letto di una diga, sulla quale si piazza qualche gabione ripieno di sacchi a terra, per garantire i lavoratori de' colpi laterali; si spinge quindi più innanzi la diga, posando con ordine le fascine per lunghezza e per traverso, e coprendosi sempre dal lato della piazza.

Se l'acqua è corrente il lavoro diviene difficilissimo; bisogna dare alla diga un grado di solidità sufficiente a sostenere l'urto

dell'acqua, e farla molto alta, acciò l'acqua accumulata non passi per sopra. Forse la necessità porta di ricominciare diverse volte il lavoro, e consolidarlo con piccoli piantati con la mazzuola: puol darsi finalmente che tutto questo non basta, ed in tal caso bisogna fare la prova di un ponte galleggiante di fascine ligate fra loro, e sostenute da tinacci vôti; o finalmente far uso di un ponte a cavalletti, cosa quasi impossibile, se tutt'i fuochi della piazza non sono estinti.

Assalto.

239. Terminato il passaggio del fosso, e resa praticabile la breccia, si dà l'assalto. I granatieri si slanciano in colonna, e si sforzano di giungere alla sommità. Una volta giunti cercheranno a sostenersi per tutto il tempo necessario alla costruzione di un coronamento di breccia, o *nido di pica*, che fanno gli uffiziali del genio, con gabioni trasportati dagli operai, e che questi riempiono subito.

240. Delle volte pria di arrivare alle prime opere di una piazza, vi è un antifosso pieno d'acqua, che bisogna attraversare; si fa mediante un ponte a cavalletti, sul quale si mette uno spalleggiamento in gabioni ripieni di sacchi a terra, e fortificati internamente con altri sacchi ammucchiati, ed uniti gli uni contro gli altri (fig. 70). I gabioni superiori possono essere riempiti di fascine poste verticalmente, a fine di meglio coprire su tutta la larghezza del ponte.

241. Spesso succede che le opere, che si attaccano non sono rivestite; bisogna pure batterle col cannone per inquietarle, rompere le loro steccate, e rendere le loro scarpe praticabili. Con gli obici o le bombe tirate orizzontalmente, si arriva a meglio rimuovere le terre; si può anche con questo mezzo far saltare eziandio i parapetti, e mettere allo scoperto i difensori.

Sezione Terza

Attacchi irregolari.

242. Alle volte in guerra si presentano piccole città cinte di mura; antichi castelli fortificati, de' quali bisogna impadronirsene. Se si porta il cannone si farà subito rendere conto da queste bicocche. Durante la notte bisogna piazzarsi avanti le mura ne' siti riconosciuti nel corso del giorno; s' innalza subito una specie di spalleggiamento, ed alla punta del giorno principia il cannoneggiamento. Le mura non tardano ad essere atterrate; allora si avanza; se havvi un fosso si fa una rampa con le fascine, e si dà l' assalto; se non ve n' ha si marcia immantinente alla breccia, e si forza il passaggio.

243. Ma quando non si ha cannone bisogna ricorrere alla scalata, e per far ciò è d' uopo fingere l' attacco da un lato per attirarvi il nemico, mentre che si piantano le scale dal lato opposto, e si penetra nella città. Da che gli uomini sono entrati corrono alle porte per romperle con l' accetta o col petardo, per dare adito alle truppe che sono ancor fuori. Quando il nemico si può sorprendere un'ora prima di giorno il successo è più sicuro.

244. Quando la scalata è impossibile, bisogna tentare le sorprese; cercare d' introdursi nella città senza la saputa del nemico, sia travestendo da contadini diversi soldati, sia col profittare delle porte secrete, che il nemico trascura di custodire, o delle fogne, e degli aquidotti su i quali egli non ha verun sospetto.

Non essendosi riuscito ad avere intelligenze nella piazza, o ad introdurro de' soldati travestiti, si fa il possibile per avvicinarsi senza strepito durante la notte, ed introdurre, mediante le scale, quanti soldati si può prima che il nemico si svegli.

L' inverno è la stagione la più favorevole alle sorprese: la lunghezza delle notti rende possibile una lunga marcia, che bisogna

necessariamente nasconderc; i venti che allora regnano, fan sì che non si avverta, e le oscure tenebre permettono l'avvicinarsi senza esser veduto.

Per evitare gli sbagli, e riconoscersi fra le tenebre è d'uopo, che ciascun soldato porti un segno molto visibile, come un fazzoletto al casco, o la camicia al disopra dell'abito.

Si muniscono di tutti gli strumenti necessarî per abbattere le porte e rovesciare le piccole mura, come tenaglie, martelli, picconi, cesoie, morse, etc. etc.; si prepara pure qualche pezzo di legno per fare l'ufficio di ariete in caso di bisogno. Tre travi, che si sostengono, e si formano a cavalletto, fanno le veci di sostegno, e l'ariete è un quarto trave sospeso ad una corda, e che due o tre uomini ciondolano e dirigono contro l'oggetto che si vuole abbattere.

Le sorprese non riescono se non con un nemico che mal si custodisce.

245. Non potendosi tentare una sorpresa, non vedendo probabilità alcuna al successo di una scalata, bisogna impadronirsi a viva forza delle porte e de' ponti mobili. E mentre risoluti soldati cercano di abbatterle, gli altri proteggono la loro pericolosa operazione, con un fuoco di fucileria diretto contro le feritoie, le finestre, le cannoniere o i parapetti che scoprono quelle porte e que' ponti.

246. Finalmente vi sono piazze, che senza essere di tanto poco conto come le bicocche, di cui si è parlato, purtuttavia non sono protette che da cattiva fortificazione. Conviene in tal caso piantare qualche batteria, aprire qualche trincea, rendendo semplice il modo ed accelerandone gli approcci con tutt'i mezzi, che possono azzardarsi avanti una debole guarnigione chiusa in cattiva piazza. Niente vi è di fisso su tal riguardo; non si può stabilire altro precetto del seguente: sappiate modificare i vostri metodi, ed accelerare i vostri lavori, profittando di tutte le circostanze, che favorevolmente si presentano.

CAPITOLO DECIMOTERZO

Delle mine (a).

§. 1.°

De' fornelli ordinari.

247. Quando una fortezza è difesa da mina, bisogna attaccarla con la mina. I fornelli sopraccaricati, il cui uso è interdetto agli assediati, a motivo che rovescerebbe la loro propria difesa, danno la superiorità all'assalitore nella guerra sotterranea. Senza l'invenzione di questi fornelli sopraccaricati, *o globi di compressione*, tutto il vantaggio sarebbe per l'assediato, giacchè potrebbe aspettare nelle gallerie fatte da gran tempo il minatore assediante, che camminerebbe alla ventura con infinite pene sopra vulcani pronti ad ingoiarlo, appena giunto nella sfera della loro attività.

I globi di compressione, di cui l'assalitore fa precedere la sua marcia, polverizzano il terreno, e rovesciano le gallerie le più

(a) L'idea di abbattere le mura per mezzo della mina è dovuta ad un ingegnere Genovese, che ne fece il saggio, ma senza esito nel 1487 all'assedio della città di Sarzanella appartenente a' Fiorentini. Questa invenzione fu negletta fino al 1503, epoca in cui Pietro di Navarra, uffiziale al servizio di Spagna, ne fece una seconda prova al Castello dell'Ovo nella Città di Napoli, che ebbe maggiori successi, avendo prodotto una considerevole breccia, per mezzo della quale la piazza fu presa di assalto.

Una disposizione di gallerie di mine è in generale una buona difesa anche sotto il solo aspetto del timore che ispira a'soldati: l'assalitore perde tutta la sicurezza, sapendo che vi sono delle gallerie di mine sotto i suoi piedi, non marcia, che scandagliando il terreno, locchè gli fa perdere molto tempo.

solide a distanza almeno tripla di quelle, alle quali i fornelli ordinarî producono lo stesso effetto. Malgrado questo vantaggio, alcuni fornelli trovandosi sopraccaricati, la guerra sotterranea, quando è ben sostenuta dalla parte dell'assediato, va sempre alla lunga, giacchè i lavori che vi bisognano non sono di natura da avanzarli rapidamente. Bisogna camminare sotto terra; si guadagna qualche pollice di terra in varie ore di fatica per avvicinarsi alla piazza; con la sola costanza si possono superare tutte le difficoltà, ed impadronirsi finalmente della fortezza. Non entreremo qui in tutt'i particolari della teorica delle mine, diremo solo ciò che è necessario alla pratica.

248. Una *mina* è composta del fornello, ove sono depositate le polveri, e della galleria, che conduce a questo fornello.

La distanza CF (fig. 71) che s'immagina tirata dal centro del fornello perpendicolarmente alla superficie esterna dell'imbuto, dicesi *linea di minore resistenza;* seguendo questa linea si dirigono i più grandi effetti del fornello; serve di asse all'imbuto, che produce l'esplosione. La linea FD, che unisce il centro delle polveri con il tempo dell'imbuto è il *raggio di esplosione*.

La forma di un imbuto ordinario è quella di un *paraboloide,* il cui fuoco F è al centro del fornello, ed il cui raggio CD è uguale alla linea di minima resistenza CF; ma come questa forma non è necessaria a conoscersi, che per calcolare il volume, che il fornello deve portar via, si sostituisce al paraboloide un cono tronco, il cui raggio inferiore FI all'altezza del centro del fornello è metà del raggio CD: allora rappresentando la linea di minima resistenza per R, il volume dell'imbuto in metri è sensibilmente uguale a $1,8 \times R^3$, cioè che bisogna fare il cubo di questa linea, e moltiplicarlo per 1, 8. Se per esempio la linea di minore resistenza dev'essere uguale a 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}), si farà il cubo di 3, che è 27, e si moltiplicherà per 1, 8, locchè darà 4 8, 6 metri cubici (24.^{t} 1.^{pi} 8.^{pi}), per lo volume cercato.

Mediante la piccola formola $1,8 \times R^3$ facile a ricordarsi, e che

deve scriversi sul portafoglio, si calcolerà in metri, come qui sopra, il volume dell'imbuto che si vuol produrre. Conoscendosi quindi per esperienza la quantità della polvere necessaria per portar via un metro cubico di una terra, o di una fabbrica di natura conosciuta, si moltiplicherà questa quantità per lo numero, che esprime il volume dell'imbuto, e si avrà la carica del fornello.

Ecco una piccola tavola che servirà per questi calcoli; indica in libbre, *peso di marco*, e frazioni decimali della libbra, la quantità di polvere necessaria per far saltare un metro cubico di terra, di roccia o di fabbrica, di specie note.

Tavola delle cariche pe' fornelli ordinari.

NATURA DE' CENTRI.	CARICHE in libbre per ogni metro cubico.
Terre, e rocce.	
Grassa terra mischiata con sabbia, e con chiaia..	1. 5
Terra comune.....	1. 7
Sabbia dura.....	1. 9
Sabbia umida.....	2. 0
Terra mischiata con grosse pietre.....	2. 1
Argilla mischiata con tufo.....	2. 3
Roccia.....	3. 5
Fabbriche.	
Nuove, o vecchie fabbriche restate, o divenute umide.	2. 0
Fabbriche ordinarie.....	2. 5
Nuova fabbrica ottima.....	3. 5
Vecchia fabbrica della stessa specie.....	4. 0
Fabbrica Romana, o ugualmente solida.....	4. 5

Se l'imbuto calcolato qui sopra dovesse essere fatto nell'argilla mischiata con tufo, bisognerebbe moltiplicare il suo volume 48, 6 per il numero 2, 3 che dà la tavola; il prodotto 111, 78, o semplicemente 112, indica il numero delle libbre di polvere necessaria per la carica del fornello (a).

Ecco per i fornelli ordinarî, quelli la cui linea di minore resistenza è uguale al raggio dell'imbuto.

(a) La libbra francese in quanto al peso è valutata di once 16, ed è uguale a 18 $\frac{1}{7}$ once del rotolo napolitano.

§. II.

De' fornelli sopraccaricati.

249. Ne' fornelli sopraccaricati il raggio dell'imbuto è più grande della linea di minore resistenza, in modo che le formole precedenti non possono essere impiegate qui per determinare le cariche, perchè esse suppongono il contrario.

Diversi autori hanno investigato una formola, che fosse applicabile a tutt'i casi. Il Generale Marescot, i cui lavori hanno avuto i più soddisfacenti risultati, ha trovato dietro molte esperienze, che:

Le cariche de' fornelli sono fra loro direttamente come la tenacità de' centri, i raggi di esplosione, ed il quadrato de' raggi dell' imbuto: ed in ragione inversa dell' elasticità de' centri.

Sicchè rappresentandosi per R il raggio dell' imbuto CD; per T il raggio di esplosione FD, il cui valore dipende da CD, e da FC per il rapporto di $T = \sqrt{CF^2 + CD^2}$.

Rappresentando anche per P la tenacità del centro, combinati con il peso, la densità, e l'inerzia; per E l'elasticità del centro.

Supponendo anche che in una esperienza, di cui la carica del fornello era di a libbre, tutte queste quantità avrebbero avuto i seguenti valori

$$r,\ t,\ p,\ e;$$

per determinare la carica χ di un fornello qualunque, si avrà la proporzione

$$\chi : a = \frac{R^2TP}{E} : \frac{r^2tp}{e}, \text{ e quindi}$$

$$\chi = a \times \frac{P}{p} \times \frac{e}{E} \times \frac{R^2T}{r^2t}$$

Ma in una esperienza fatta in terreno ordinario si ha avuto

$$r = 3,3,,\ t = 4,6,,\ a = 100$$

Dunque $\chi = 2,1 \times \frac{P}{p} \times \frac{e}{E} \times R^2T$

L' elasticità delle terre essendo presso a poco la stessa nelle differenti terre, si può senza errore sensibile fare $\frac{e}{E} = 1$ si ha dunque

$$\chi = 2,1 \times \frac{P}{p} \times R^2T.$$

Non rimane se non a determinare il rapporto $\frac{P}{p}$.

Or l' esperienza ha fatto vedere, che per le terre ordinarie questo valore è di 1 00

Per la sabbia fina, tufo, o terre mischiate di queste materie 1 30

Per argilla dura, e terra grassa 1 40

Per sabbia movente. 1 50

In questi differenti casi dunque l' χ prenderà i seguenti valori.

Tavola delle cariche per i fornelli sopraccaricati.

NATURA DELLE TERRE.	CARICHE, o valori di χ
Terre ordinarie.....	2, 10. R^2 T
Sabbia fina, tufo, terre mischiate di queste materie.....	2, 73. R^2 T
Argilla dura, terra grassa.....	2, 94. R^2 T
Sabbia movente.....	3, 15. R^2 T

Si tratta di trovare in un terreno ordinario la carica di un fornello, il cui raggio dell' imbuto sia doppio della linea di minore resistenza, supposta di 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) si avrà

$$R = 6\,T = \sqrt{9 + 36} = 6,7;$$

Allora $R^2T = 241,2$.

Intanto la tavola c' indica, che trattandosi di una terra ordinaria, bisogna moltiplicare questa qnantità per 2 10, che dà 507 libbre di polvere per la carica del fornello.

Nelle rocce, e nelle fabbriche non si fanno fornelli sopraccaricati, ecco perchè non si è dato valore di χ per questi casi; d'altronde ancorchè fossero stati dati, sarebbero stati falsi, giacchè l' ipotesi, dalla quale si è partito per calcolarli, quella dell'uguaglianza nell' elasticità de' centri non è più vera, trattandosi di rocce, e di fabbriche, giacchè è certo che la roccia ben compatta, e la sabbia movente sono dotate di differenti elasticità; e ciò è tanto vero, che può farsi saltare la roccia la più dura senza caricare il petardo, che vi si pratica, se non col riempirlo di leggiera e secca sabbia: la poca elasticità di tal sabbia fa più che compensare in questo caso il suo difetto di tenacità. Lo stesso processo non riesce in una pietra meno compatta e più omogenea, che per tal causa ha poca elasticità.

250. Le cariche trovate si applicheranno a' fornelli ordinarî, quando nella loro compressione il raggio dell' imbuto uguaglia la linea di minòre resistenza. Suppongasi per esempio, che trovar si debba la carica di un fornello ordinario di 3.^{m} (1.^{t} 3.^{pi}) di linea di minore resistenza in un' argilla dura: si avrà allora
$R = 3$, $T = 4, 27$, ed $R^2T = 38, 43$

La tavola indica, che bisogna moltiplicare quest' ultima quantità per 2, 94 si trova allora 113 libbre. Ma al N.° 248 si è trovato con un altro metodo 112 libbre per la carica dello stesso fornello; la differenza è di una libbra, cosa ben piccola in questa specie di calcolo: le due formole si verificano reciprocamente. L' ultima ha il vantaggio di essere applicabile ad ogni specie di fornello, e la prima ha quello di essere più semplice, più facile a calcolarsi e di estendersi sino alle rocce, ed alle fabbriche; ecco perchè s' impiega sempre per calcolare i fornelli ordinarî.

251. Il raggio dell' imbuto di un fornello sopraccaricato non

può accrescersi indefinitamente con l'aumento della carica; ed il massimo, in cui fin'ora è giunto, è stato di produrre un raggio triplo della linea di minore resistenza. Sembra non potersi andare più oltre; senza dubbio, perchè la resistenza che offrono le polveri nel dilatarsi a causa della accensione, non è abbastanza grande alla parte superiore per produrre orizzontalmente un effetto più considerevole. Ciò proviene ancora da che l'accensione della polvere non è istantanea, ma successiva, abbenchè rapidissima; allora le prime parti del gas, che si sviluppa producono crepature nel terreno, per le quali escono le ultime senza produrre tutto il loro effetto.

L'esplosione produce nelle terre che circondano l'imbuto una rottura tanto più violenta, per quanto più queste terre sono compatte; e lo scuotimento è più forte sino ad una certa distanza, sia su i lati, sia al disotto per crepare le gallerie e rovesciare le mura, che si trovano nella sfera di azione; e l'esperienza ha provato, che il raggio medio di questa *sfera di rottura* è presso a poco uguale al raggio dell'imbuto; al di là le gallerie possono essere crepate, ma non in un modo sicuro come in questo limite.

La forma della sfera di rottura sembra piuttosto essere quella di un ellissoide, che quella di una sfera; la sua azione è più grande su i lati, che da sopra in sotto; può estendersi in un senso sino a quattro volte la linea di minore resistenza, mentre a disotto del fornello non va che sino a due volte questa linea, ed ecco perchè ho detto, che il raggio *medio* della sfera di rottura è uguale al raggio dell'imbuto.

L'effetto del fornello ordinario si estende molto al di là della sfera di rottura, percui bisogna tenere questo fornello allontanato da ogni specie di vôto che si vuole maneggiare, di una quantità uguale al doppio del raggio dell'imbuto; dunque questa è la lontananza che bisogna dare a due fornelli, che non devono agire insieme, acciò l'esplosione di uno non rovini l'altro.

251 bis. È opinione approvata, che i fornelli difensivi devono

piazzarsi per quanto si può sotto terra, acciò il nemico non li prenda per sotto, o almeno che non possa avvicinarsi senza esserne schiacciato. Ma le precedenti osservazioni non indicano, che per giungere a questo scopo basti tenersi ad una moderata profondità, e che badar si debba piuttosto all'economia nello stabilimento delle mine, e ravvicinarsi al suolo per quanto è possibile? Comprendo che l'assalitore cerca ad infossarsi per dare a'suoi globi una più grande possanza; ma l'assediato non ha lo stesso interesse per istabilirsi tanto sotto: le sue mine profonde saranno sempre umide, infette, inabitabili, consumeranno gran quantità di polvere, e qualunque sia la loro posizione non eviteranno l'urto che deve incenerirle.

Una mina di 5.^{m} (2.^{t} 3.^{pi}) di profondità basta per forzare i minatori assedianti, che vorrebbero evitare il suo effetto e passare per sotto, ad infossarsi sino a 10, o 12.^{m} (5.^{t} a 6.^{t}); e certamente non si prenderebbero più pena, quando la mina che attaccano fosse anche essa a 10.^{m} (5.^{t}) di profondità; solo la prenderebbero di fianco o la schiaccerebbero di sopra ed alla stessa distanza invece di farla saltare da sotto; il risultato sarebbe sempre lo stesso per l'assediato. Intanto la prima mina richiede 400 libbre di polvere, nel mentre che per la seconda ce ne vorrebbero 3000 per produrre un ordinario imbuto: differenza enorme allorchè gli approvisionamenti sono limitati, cosa che quasi sempre succede.

Che si dirà dunque di que'sistemi complicati di mine a diversi piani, che esigono battaglioni intieri di minatori per il loro servizio, e quantità considerevole di polvere, che non si potrebbe trovare in veruna fortezza?

252. Se debbasi far agire un fornello in una terra già smossa, bisogna calcolare per la carica la metà di ciò che vi vorrebbe, se questa terra fosse compatta; giacchè così smossa offre una resistenza metà della stessa terra rimasta intatta.

La colonna atmosferica pesa quanto una colonna di terra della

stessa base, e che avesse 7.^{m} (3.^{t} 3.^{pi}) di altezza; si può dunque assimilare la resistenza dell'aria a quella di una terra smossa di 7,^{m} (3.^{t} 3.^{pi}) di altezza, o a quella di una terra compatta dell'altezza di 3.^{m} 50 (1.^{t} 4.^{pi} 6.^{po}) solamente. Se dunque all'aria aperta si stabilisce un fornello, il suo effetto nell'interno delle terre potrà estendersi presso a poco a questo limite, fatta astrazione della differenza fra l'elasticità dell'aria, e le differenti specie di terre. Avendosi riguardo a questa differenza si capirà come gli effetti della polvere all'aria aperta si estendano a grandissime distanze.

253. La polvere si mette in una cassa ben catramata, impermeabile all'acqua. Questa cassa, che si situa al fondo della galleria di mina, e che qualche volta deve restarvi lungo tempo, deve essere costruita con attenzione. È d'uopo che la sua capacità sia proporzionata alla quantità di polvere, che deve contenere; or si sa che 75 libbre di polvere occupano un piede cubico, avendo il cubo 0.^{m} 33 (1.^{pi}) di lato; dunque per conoscersi il lato di una cassa, che dovrà contenere una data carica, bisogna dividere questa per 75, ed estrarre dal quoziente la radice cubica, il risultato moltiplicato per 0.^{m} 33 (1.^{pi}) darà in parte metrica il lato della cassa cubica. Se per esempio si tratta di una cassa per 1000 libbre di polvere, si dividerà 1000 per 75, e si avrà 13, 466, la di cui radice cubica approssimativa è 2, 4; moltiplicato intanto 2, 4 per 0.^{m} 33 (1.^{pi}) si avrà 0.^{m} 792 (2.^{pi} 4.^{po}) per il lato della cassa a polvere.

§. III.

Lavoro sotterraneo (a).

254. Tutte le terre non sono abbastanza consistenti per costruire nel loro interno una galleria senza puntelli: al contrario è rarissimo incontrare un suolo molto duro per potervi lavorare opportunamente; bisogna dunque quasi sempre sostenere le terre con una specie d'intelaiatura, costruita palmo a palmo, a misura che il minatore si avanza.

Qualunque siano le dimensioni delle gallerie o rami, il modo di fare questa intelaiatura è sempre lo stesso: esso consiste in situare da metro in metro (3.pi in 3.pi) de'telai proporzionati alle dimensioni della galleria o del ramo, e ad introdurre, fra il telaio e le terre, de' legni di armatura sotto la volta ed a' lati in modo da impedire ogni specie d'ingombramento.

Si chiamano *grandi gallerie* quelle che hanno 2.m (1.t) di altezza, ed 1.m (3.pi) di larghezza nell'interno del telaio; *mezze gallerie* quelle che hanno 1.m 50 (4.pi 6.po) di altezza, ed 1.m (3.pi) di larghezza; *grandi rami* quelli, che hanno 1.m (3.pi)

(a) Qualunque sia l'efficacia della difesa delle mine, l'ingegnere non è sempre padrone d'impiegarla, poichè non è applicabile nè a tutte le specie di fortificazione, nè a tutte le piazze, nè a tutt'i terreni.

Non è applicabile a tutte le fortificazioni, dovendo essere le stesse imponenti, acciò l'assalitore non possa impadronirsene con un attacco di viva forza, ed evitare con ciò l'effetto delle mine, che le circondano. Non è adattabile a tutte le piazze, perchè esige un considerevole approvisionamento in legno, polvere, utensili, etc.; oltre un supplemento di guarnigione, di cui una porzione dev'essere composta di uomini esercitati a questo genere di costruzione, che la capacità, o la poca importanza della piazza non sempre permette di racchiudere.

Finalmente non è applicabile ad ogni terreno, non potendosi stabilire, che in terreni secchi, e che non contengono petriere, etc. . . . . .

di altezza, e o.^{m} 80 (2.^{pi} 4.^{po}) di larghezza; e finalmente *rami* quelli, che hanno o.^{m} 80 (2.^{pi} 4.^{po}) di altezza, e o.^{m} 65 (2.^{pi}) di larghezza. Se se ne eccettua la discesa del fosso, rare volte incontrasi negli attacchi l'occasione di costruire gallerie e mezze gallerie; non si fanno che rami, perchè vi è meno lavoro, e pochissima pena a borrare. Ne' lavori per la difesa delle piazze al contrario si dovranno spesso costruire vere gallerie.

Costruita una galleria, sempre un ramo deve condurre da essa al fornello della mina, dovendosi fare una borratura; quanto minor vôto vi sarà, meglio potrà contarsi sulla resistenza di tale borratura.

Ciascun quadro, o telaio è composto di un cappello, di una soletta, e di due montanti, che si uniscono all'estremo ad intaglio.

Ecco la spessezza de' legni necessarî alle differenti gallerie.

LEGNI.	DISCESE de' fossi, e gallerie di costruzione.	GRANDI GALLERIE.	MEZZE GALLERIE.	GRANDI RAMI.	RAMI.
Cappelli...	0.m16 sop. 0.m19	0.m14 sop. 0.m16	0.m11 sop. 0.m11	0.m11 sop. 0.m11	0.m08 sop. 0.m11
Montanti..	0.m16 — 0.m16	0.m14 — 0.m14	0.m11 — 0.m11	0.m11 — 0.m11	0.m08 — 0.m08
Suolette...	0.m11 — 0.m16	0.m08 — 0.m14	0.m08 — 0.m11	0.m08 — 0.m11	0.m08 — 0.m08

La volta s'intavola con legno di 0.^{m} 04 (1.^{po} 6.^{li}) di spessezza, ed i lati con tavole di 0.^{m} 03 (1.^{po}); la buona larghezza di questo materiale è di 0.^{m} 20 (8.^{po}) a 0.^{m} 25 (10.^{po}).

255. Quando si principia una galleria, ciò può accadere o in un masso che si ha innanzi, come un parapetto, una controscarpa, etc., o in un terreno compatto. Nel primo caso, che è il più facile, non si deve che spingere innanzi; nel secondo caso bisogna cominciare dallo scavare un pozzo per avanzarsi poi orizzontalmente, quando si sarà giunto al piano di tale fosso.

Sia primieramente un masso, nel quale costruir si deve una galleria, fig.^{e} 73, e 74; si determinerà al difuori di questo masso la direzione della galleria per mezzo di due picchetti *a* e *b*, la testa del primo *a* dando esattamente il livello della suoletta del primo telaio; dopo di che si procederà nel seguente modo dettato dal mio antico comandante Signor Lebrun.

« Dopo aver tagliato nel declivio delle terre uno spazio ba-
» stante, il minatore sceglie il sito dove piazzar deve la prima
» suoletta, che egli fissa sotto l'appiombo delle terre del decli-
» vio, le quali devono cominciare a poggiare sulla volta della
» galleria. L'atterra a livello con il picchetto *a*, e con essa stes-
» sa; ed acciò sia in quadratura sulla direzione della galleria,
» ne allinea il centro (segnato con una intaccatura), con le in-
» taccature de' picchetti *a* e *b* per mezzo di una corda ben te-
» sa. Verifica in seguito con una squadra, se la corda forma un
» angolo retto con le due metà della suoletta, ed uguaglia il
» tutto misurando con la corda le due oblique *ac*, la cui ugua-
» glianza prova la perpendicolarità della suoletta sulla direzione
» della galleria. Assicurato dell'esattezza del suo operato, man-
» tiene la suoletta nella data posizione, comprimendo con pre-
» cauzione la terra attorno di essa, e situa i montanti. Posti questi
» bene appiombo, situa il cappello al disopra, in modo che l'in-
» tagliatura fatta sul suo centro corrisponda molto verticalmente
» su quella del centro della suoletta.

« Se il terreno non è rovinoso, il minatore allora si contenta
» di mantenere il telaio in questo stato, per mezzo di zeppe,
» che comprimono fra l'esterno di ciascun montante ed i lati
» della galleria; dopo ciò scava innanzi a se per togliere le
» terre sino al piazzamento del secondo telaio, che situa come
» il primo, servendosi, per assicurarsi della esatta direzione, dei
» picchetti *a* e *b*, e della intagliatura della prima suoletta.

« La posizione delle suolette già basate, si trova in tal modo
» verificata, ogni volta che se ne situa una nuova.

» Piazzato il secondo telaio, il minatore situa finalmente i tavoloni
» della volta e le tavole d'intasamento. Mette i primi che poggiar
» devono nel tempo stesso su due cappelli; e frappone de' cunei
» un poco più solidi de' tavoloni fra ciascuno di essi tavoloni ed
» il secondo cappello, a fine di lasciare un passaggio a' tavoloni,
» che andranno da questo secondo cappello al terzo. Le tavole
» d'intasamento s'appoggiano pure dietro due montanti, ed il
» minatore frappone ugualmente de' cunei più grossi delle tavole
» fra i montanti del secondo telaio, e queste stesse tavole, per
» conservare un passaggio alle tavole dell'intasamento che segue.

« Per evitare che qualche urto non dissesti i telai, si unisco-
» no i montanti di ciascun lato della galleria con liste di abete
» inchiodate a o.^{m} 10 (4.^{po}) al disotto de' cappelli. Queste liste
» di legno hanno circa o.^{m} 08 (3.^{po}) di larghezza, ed i chio-
» di o.^{m} 06 (2.^{po} 3.^{li}) di lunghezza.

« Il primo telaio di una galleria, che ha il suo ingresso in
» una scarpa non rivestita, dev'essere costruita in modo da poter
» sostenere le terre della scarpa, che restano fuori l'ingresso
» della galleria; a quest'oggetto se gli aggiungono due suolette
» *f* su ciascuna delle quali si appoggia una gamba di sostegno
» *g*, che va ad unirsi al montante vicino il cappello.

« 256. Una galleria può essere costruita orizzontalmente, di
» salita o discesa. Per lo minatore non è più difficile l'una,
» che l'altra; basta che sappia se andar debba orizzontalmente,

» o pure obliquamente, ed in quest'ultimo caso di quanto debba
» salire, o discendere per metro, o per distanza di telaio. Istrui-
» to di questo, fa costruire un dado di legno di dimensioni uguali
» al declivio della galleria in metri; e sia che pianti de' picchetti
» da metro in metro sul suolo della galleria, sia che le suolette
» distino fra loro di questa quantità, e gli servono di picchetto,
» situa il suo dado sul picchetto o sulla suoletta rivolta verso la
» discesa, mette una lista bene adattata sopra il dado, e l'altra
» sulla suoletta, o picchetto; forma uno strato di fabbrica sulla
» lista, e tocca di bel nuovo il picchetto o la suoletta che deve
» stabilire, insino a che l'uno, o l'altra non sia a livello con la
» parte superiore del dado, quando la galleria va salendo, o che
» il disopra del dado non sia a livello con la suoletta o picchetto
» che precede, quando la galleria va discendendo. Con tal mezzo
» estremamente semplice, il minatore rende il declivio uniforme
» su tutta la lunghezza di una galleria ».

257. Quando innanzi a se non si è mascherato, bisogna cominciare dallo scavare un pozzo verticale per discendere sino al suolo della galleria.

I *quadri* di cui si fa uso per la costruzione de' pozzi sono quadrati, composti di due suolette e di due cappelli uniti a mezzo legno. Sono del tutto simili a' telai; non ne differiscono, che per la loro posizione, che è orizzontale, mentre quella de' telai è verticale.

La larghezza in opera de' quadri di pozzi dev' essere uguale alla larghezza fuori opera delle gallerie; e ciò affinchè il minatore giunto al piano del pozzo trovi uno spazio sufficiente per situare il primo telaio della galleria.

Le terre dello scavo sono tolte dal pozzo per mezzo di un *verricello*, che si situa nella parte superiore del primo quadro poggiato a fior di terra, e trattenuto da picchetti. Le suolette, ed i cappelli di questo quadro, al quale si dà il nome di *quadro ad orecchio*, sorpassano di o.^{m} 50 (1.^{pi} 6.^{po}) gl' intagli di unione, per dar loro sul terreno una situazione solida.

È importante situare il quadro ad orecchie orizzontalmente, ed in modo che le intaccature fatte sul mezzo de' suoi lati siano esattamente nella direzione della galleria, giacchè dalla direzione di questo primo quadro dipende quella di tutti gli altri.

Per costruire l'intasamento del pozzo, l'operazione è presso a poco la stessa di quella per le gallerie. Giuntosi a poco più di un metro (3.pi) di profondità, si ligano le suolette A del primo quadro semplice (fig. 75) a' cappelli del quadro ad orecchie, mediante due liste B, in modo che le intaccature di un quadro si trovino esattamente nella stessa verticale con quelle dell'altro; dopo ciò si posano sulle suolette così sospese i cappelli che devono riunirlo, e s'inchiodano fortemente.

Questi cappelli sosterranno anche essi le suolette del quadro che siegue. Quando un quadro è stato stabilito, e che deve intavolarsi il pozzo fra questo quadro e quello che lo precede, si fanno sdrucciolare verticalmente le tavole fra la terra ed i quadri, avendo cura di mettere de' cunei fra le estremità inferiori di ciascuna tavola ed il secondo quadro, a fine di lasciare un passaggio alle tavole dell'intasamento che segue.

Si principia dall'intasare gli angoli del pozzo, a fine di lasciare il quadro nella posizione, che deve conservare, e si continua poscia verso il centro de' lati.

L'ultimo quadro del pozzo si situa in modo che resta a scavarsi in sotto tutta l'altezza fuori opera della galleria, di maniera che la sua distanza dal penultimo non è generalmente di un metro.

Per segnare al fondo del pozzo la direzione della galleria, il minatore pianta due picchetti sotto l'appiombo delle intaccature del quadro ad orecchie; fissa sulla testa di questi picchetti, con un piccolo chiodo, il punto preciso ove cade l'appiombo. Questi due punti bastano per dirigerlo; dippiù il picchetto il più vicino all'apertura della galleria, tagliato di altezza, gli serve di punto di partenza per determinare il pendio della galleria, secondo il metodo indicato al numero precedente.

258. Se si tratta di fare una giravolta nella galleria, sia che faccia un angolo retto con la prima direzione, che è il caso più frequente, sia che abbia una qualunque inclinazione, è d'uopo sempre che i telai *a* e *b* (fig. 76), fra quali sbucar deve la giravolta, lascino fra loro nel corpo dell'opera una larghezza uguale alla larghezza fuori del corpo dell'opera dal primo telaio alla giravolta *c*.

In una giravolta, o gomito obliquo, il solo primo telaio *a* è obliquo all'asse BC (fig. 77) della giravolta, tutti gli altri, come *b*, devono essergli perpendicolari. Il primo telaio *a*, a causa della sua obliquità, dev'essere alquanto più grande degli altri: le sue dimensioni sono facili a calcolarsi, mercè la conoscenza che aver si deve dell'angolo ABC, che fanno gli assi delle due gallerie; giacchè il triangolo *mno*, nel quale si conosce il lato *mn*, larghezza della galleria alla giravolta, e l'angolo *o* uguale a CBD, o al supplemento di ABC, dà la lunghezza di *mo*. Il punto B si segna con un picchetto di altezza. Il telaio *d* si situa avanti l'altro *a*; bisogna dunque conoscere prima l'intervallo, che deve esistere nel corpo dell'opera fra i due telai *c* e *d*; ma questa larghezza è conosciuta dietro ciò che si è detto; non vi è dunque più difficoltà nella costruzione della giravolta.

Si prolunga ordinariamente di o.^{m} 66 (2.^{pi}) la galleria, alla estremità della quale si fa una giravolta. Quest'infossamento KIII, che si chiama *ritirata* serve al minatore per riposarsi, senza togliere il passaggio, e senza impedire quelli che lavorano.

Si calcola che i minatori possono fare in terreno ordinario quattro o cinque metri (2.^{t}, a 2.^{t} 3.^{pi}) correnti di rami in ventiquattr'ore, e nello stesso tempo quattro metri (2.^{t}) di galleria.

259. I fornelli si costruiscono ordinariamente sul lato, ed alla estremità de' rami, per aversi la facilità di puntellarli contro le pareti opposte, allorchè si tratterà di borrare.

Si dà al fornello la stessa altezza del ramo, ma s'infossa al disotto del piano di esso ramo in una quantità uguale alla metà

dell' altezza della cassa a polvere, che deve contenere; locchè dà la facilità di versar la polvere nella cassa, allorchè è situata.

I fornelli si costruiscono ordinariamente come i rami, ma si possono impiegare anche i telai all'Olandese, composti di quattro panconi uniti insieme, come l'indica la (fig. 78); due di essi come *a* sono incastrati, e gli altri due, come *b* sono arpioni, riunendoli ed inchiodandoli si forma il quadro, che si può restringere come si vuole.

Ne' cattivi terreni questi quadri o telai, uniti di seguito gli uni con gli altri, facilitano molto la costruzione delle gallerie. Si tagliano obliquamente, come l'indica la (fig. 79), allorchè la galleria o il ramo aver deve una inclinazione.

Allorchè si costruisce un fornello con telai all'Olandese, si possono situare orizzontalmente, e verticalmente; nel primo caso il loro insieme forma una specie di cassa aperta al disopra, che si può impiegare nel buon terreno; e nel secondo caso una cassa aperta avanti. Questo secondo metodo è usato ne' cattivi terreni; bisogna allora intavolare il fondo della cassa, o per meglio dire della *camera a polvere*, essendo questo il nome, che gli si dà.

§. IV.

Carica, e borratura.

260. Terminato il fornello, si passa alla carica ed alla borratura. Si situa nella camera a polvere la cassa cubica A (fig. 80), nella quale deve essere racchiusa la polvere per preservarla dall'umido. Questa cassa è forata per dar passaggio ad un *salciccione* di tela *b* di o.^{m} 02 (8.^{li}) di diametro, riempito di polvere ben granellata: si fissa nella cassa mediante una caviglia, che l'attraversa. Il salciccione è racchiuso in un *truogolo* BC formato da quattro tavole, fissato sulle suolette de' telai contro i montanti, e la cui capacità interna è solo atta a contenere il salciccione. Versata la polvere nella cassa fino all' altezza del salciccione si

appiana, e si continua a versare la polvere; s'inchioda il coverchio, e si procede alla borratura.

Vi sono molte precauzioni a prendersi nel caricare la mina; primieramente non bisogna far uso che delle lanterne, che servono ne' magazzini a polvere; impiegar martelli di rame o di legno per inchiodare la quarta tavola del truogolo ed il coverchio della cassa: trasportar la polvere in sacchi di cuoio ben chiusi: togliersi le scarpe per timore che i chiodi non incontrino della silice, e producono scintille; finalmente coprire l'estremo del salciccione, che resta fuori del truogolo e della borratura, con qualche sacco a terra vôto, e con un poco di terra asciutta.

261. Si è detto che una terra già smossa offre una resistenza metà di una terra vergine; segue da ciò che bisognerebbe dare alla borratura una lunghezza più che doppia della linea di minore resistenza, se s'impiegassero per tale borratura delle terre ammonticchiate; ma quando si fà uso di puntelli o pilastri, la borratura può avere una volta e mezza la lunghezza della linea di minore resistenza, senza che abbiasi a temere che l'effetto della mina si faccia pel ramo, o la mina *sventi*. Ecco come si procede.

S'inalzano de' travicelli contro la cassa a polvere; si situano de' puntelli fra detti travicelli, ed il lato opposto del ramo; devono entrarvi per forza, a fine di meglio pilastrare i travicelli; si borra con sacchi a terra e zolle il primo intervallo di telaio, come pure gli spazî attorno i puntelli; si mette in seguito qualche travicello di traverso appoggiato contro i montanti del secondo telaio; quindi si riempie di terra l'intervallo de'due telai per far poscia una nuova borratura di tavoloni, ed in tal modo si continua sino alla estremità della borratura, dove si stabilisce un'ultima borratura di tavoloni, che si fortifica ugualmente con pilastri incassati contro i montanti del telaio vicino. Durante il lavoro badar si deve a non schiacciare o dissestare il truogolo del salciccione.

Non è necessario borrare di terra lo spazio, che resta fra il coverchio della cassa e la volta della camera a polvere, giacchè

l'aria che rimane in questo vôto, dilatata dal calore della polvere accesa, unisce la sua forza elastica a quella di detta polvere, ed aumenta alquanto l' effetto del fornello, purchè però il vôto non sia considerevole.

262. Si appicca il fuoco alla polvere accendendo l' estremità del salciccione, che esce dalla borratura, mediante un pezzo di esca o *monaco*, attraversando un foglio di carta. Si accende l'estremità che è fuori la carta, indi si fa indietro, ed il fuoco si comunica gradatamente da un estremo del monaco all' altro, giunge alla polvere, e la mina scoppia. Questo metodo è senza pericolo, ma l'esca puole smorzarsi, e quest'accidente lascia lungo tempo nell' incertezza, senza che si osa di avvicinarsi per riaccendere il fuoco al monaco.

Il capitano Boules ha immaginato un mezzo, che non ha inconveniente, e che permette di fare scoppiare la mina all'istante che si desidera. Si costruisce una cassa (fig. 81) aperta sopra, che s' inchioda sopra un dormiente molto pesante per dare a questa cassa una base solida. La cassa ha la forma di un parallelepipedo a base quadrata, la cui altezza è doppia de' lati della base; uno de' suoi lati è segato orizzontalmente in modo da ricevere una tavoletta a canale, i cui lembi scorrono in scannellature fatte negli altri lati della cassa. La parte inferiore sotto il canaletto è bucata per dare adito all' estremità del salciccione. Si mette sopra la tavoletta un estremo di miccia a varî filamenti accesi, poi con uno spago, e con movimento brusco il minatore tira a se la tavoletta, e la miccia cade sulla polvere fina, di cui si è avuto l'attenzione di coprire il fondo della scatola. Il salciccione, la cui estremità s' immerge in questa polvere, comunica l' accensione al fornello.

Per evitare che qualche granello di polvere non si trovi sulla tavoletta, locchè potrebbe causare gravi accidenti, non si mette l' esca nella cassa dalla parte superiore: vi è nella parte di sotto una piccola parte espressamente fatta.

Una seconda precauzione da prendersi, si è di coprire la parte

superiore con un coverchio bucato, acciò vi penetri l'aria, e la miccia non si smorza. Questo coverchio è necessario per impedire che la miccia non esca dalla cassa, allorchè si tira la tavoletta.

§. 5.

Scompartimento de' fuochi.

263. Dovendosi far saltare grande spazio di terra, impiegar si devono varî fornelli, che si fanno agire simultaneamente. La disposizione di tali fornelli è un T, o trifoglio (fig. 82, ed 83). Acciocchè tutt'i fornelli ricevono l'accensione nello stesso tempo, bisogna che i salciccioni sieno esattamente della stessa lunghezza. L'operazione di disporre le cassetto in modo da adempiere a tale condizione, si chiama *scompartimento de' fuochi*. Questa collocazione delle cassette esige molta attenzione per l'esattezza che si richiede, onde essere sicuro che tutt'i fornelli scoppino assieme.

Il punto α è un fuoco comune, da cui l'accensione si comparte, per comunicarsi a tutt'i fornelli; e da questo punto la lunghezza sviluppata di tutti i salciccioni dev'essere esattamente la stessa.

Bisogna osservaro che nello sviluppo de' salciccioni, quando v'è più gomito da un lato che dall'altro, ciascun gomito eccedente si conta per un aumento di o.^{m} o8 (2.^{po} 6.^{li}) in lunghezza, giacchè l'accensione giunta a questo gomito prova un rallentamento, che equivale ad un aumento di cammino a percorrere, uguale a o.^{m} o8 (2.^{po} 6.^{li}).

Trattandosi di far scoppiare in una volta quattro fornelli disposti sopra una medesima linea, come può succedere allorchè si tratta di far crollare una gran parte di rivestimento, s'impiegherà lo scompartimento indicato dalla (fig. 84); e se i quattro fornelli devono essere situati su due linee, o in doppia T, bisogna scompartire i loro fuochi come l'indica la (fig. 85).

I scompartimenti possono essere variati all'infinito, ma essendo tutti stabiliti sopra i medesimi principî, ciò che si è detto basta su tal riguardo.

CAPITOLO DECIMOQUARTO

Demolizioni.

264. In guerra s'incontrano frequenti occasioni di demolire rivestimenti, abbattere edifici, rompere gli archi di un ponte; è essenziale dunque dire qualche cosa su queste differenti operazioni, che si fanno sempre a via di polvere.

Primieramente s'indicherà come far si deve una breccia ad una opera per mezzo della mina. Abbenchè nel Cap. XII. si è supposto che si aprirebbe la breccia col cannone, locchè infatti è il miglior mezzo; ciò però non impedisce che tal volta si faccia con la mina, e particolarmente nel caso, in cui il fosso è stretto, come sono quelli de' trinceramenti interni, e dove vogliono evitarsi i penosi trasporti delle artiglierie.

Per far breccia con la mina, si fissano dal minatore sulle due facce del saliente in A ed in B (fig. 86) de' grossi tavoloni, posti al coperto dell'incendio per mezzo di fogli di latta o di ferro bianco inchiodati sopra, avendosi cura di coprire l'*occhio* della mina, cioè la sua entrata nel rivestimento. Dippiù l'ingresso della galleria dev'essere coperto dal lato della piazza per mezzo di un buon spalleggiamento. S'inoltra perpendicolarmente nel rivestimento, e quando siasi giunto ad una bastante profondità si formano i rami a dritta ed a sinistra per fare un T. In questo modo si avranno sotto l'angolo saliente quattro fornelli D, che devono conservare fra loro uguali distanze. Questi fornelli sono ordinariamente disposti in modo, che le distanze sieno di 10.^{m} (5.^{t}).

Alle volte si forma in avanti un terzo ramo a 5.^{m} (2.^{t} 3.^{pi}) nelle terre, a fine di formare un *trifoglio* su ciascuna faccia. I fuochi devono essere scompartiti in modo, che il terzo fornello in ciascun trifoglio scoppi un istante dopo i due primi. Ne risulta un doppio vantaggio: primieramente la sua esplosione scalfitta il parapetto, lancia le terre sugli avanzi del rivestimento, e rende

la breccia praticabile ; in secondo luogo questo fornello assicura l'alloggiamento sulla breccia contro i fornelli, che il nemico avrebbe praticato per far saltare il detto alloggiamento.

La carica de' primi fornelli D, si determina prendendo la linea di minore resistenza uguale alla metà dell' altezza del rivestimento, vale a dire infossarlo con una quantità alla metà dell'altezza del muro di scarpa. Si calcola quindi la carica dietro questa linea di minore resistenza, secondo la formola del (N.° 248), supponendosi il fornello costruito in terreno ordinario. Questa carica, che sembrar deve debole a prima vista, è sufficiente per abbattere la scarpa, senza polverizzarla, e gettare i suoi rottami sopra gli alloggiamenti dello assalitore.

Si calcola che un diligente minatore impiegar deve un giorno per scavare la coda del T; due altri minatori un giorno per fare i rami del T, o tre minatori per un trifoglio. Questo porta due giorni ; vi vuole in seguito un terzo giorno per la borratura. Perciò la mina può scoppiare tre o quattro giorni dopo essere stata cominciata.

265. La tavola del N.° 248, non dando la carica per ogni specie di fabbrica, dovendosi fare grandi demolizioni, il più sicuro mezzo si è di costruire un fornello di prova, che indicherà la carica necessaria alla specie di fabbrica, che si tratta demolire.

Si è detto al numero precedente, che bisognava situare i fornelli del T ad una distanza dalla faccia del rivestimento, indicata dalla metà dell'altezza del rivestimento stesso. Ciò è necessario quando si vuol fare una breccia praticabile ; ma quando non si vuole che smantellare l'opera, basta infossarsi a' tre quarti della spessezza del rivestimento, giacchè allora il fornello A (fig. 87) così infossato, trovandosi indietro del centro di gravità B della parte del rivestimento superiore all' imbuto, questa parte non mancherà di cadere, quando sarà scossa dalla esplosione. Risulta da ciò un mezzo di economia, che non bisogna trascurare.

Se la muraglia avesse 2.^{m} 50 (1.^{t} 1.^{pi} 6.^{po}) di spessezza o anche minore, bisognerebbe stabilire i fornelli dietro il rivestimento, e non nella sua spessezza; senza ciò questi fornelli non producendo che piccoli imbuti, se ne dovrebbero costruire molti, in modo che la mano d'opera avrebbe il vantaggio della economia della polvere. Si dice che vi bisognerebbero molti fornelli, perchè è necessario che i loro imbuti si tocchino, acciò il rivestimento sia tagliato in tutta la sua lunghezza.

Vi è maggiore economia a demolire piccole mura a mano d'opra, che di abbatterle con la mina. Il contrario succede per i grossi rivestimenti di 2.^{m} (1.^{t}) e più di spessezza.

I fornelli possono essere disposti a T, come nella (fig. 88), o isolati, come nella (fig. 89). Nel primo caso avvi meno lavoro nel mezzo della fabbrica, che nel secondo, il quale porta maggiore economia, perchè non richiede legno da borrare; ma nell'uno, e nell'altro bisogna scompartire i fuochi nell'esterno, in modo che tutt'i fornelli scoppino nel tempo stesso.

Quando i fossi sono pieni d'acqua, si perviene a collocare i fornelli, scavando de'pozzi dietro il rivestimento, avendo cura di conservare, dall'apertura di questi pozzi al centro delle polveri, una distanza doppia della linea di minore resistenza, se i fornelli non sono infossati nella fabbrica; o solo di una volta e mezza questa linea, se sono molto infossati in detta fabbrica; senza tali precauzioni la mina potrebbe sventarsi pel pozzo.

Se dietro il rivestimento esiste una galleria, se ne fa uso per infossare i fornelli in tutta la sua spessezza nel pilastro esterno; s'incassano questi fornelli contro il pilastro opposto; si borra tutta la galleria, e si fanno agire le mine dopo essersi con accuratezza scompartiti i fuochi, in modo che tutt'i fornelli possano scoppiare ad un tempo; locchè è il punto importante.

Se si vogliono aumentare le cariche dalla metà in su, si potrà sopprimere la borratura, per guadagnar tempo; si farà uso di puntellare i fornelli, e costruire a'due estremi un rivestimento

di terra della lunghezza uguale al doppio della linea di minore resistenza de' fornelli.

266. Per demolire una torre circolare è naturale il piazzare il fornello nel suo centro, e di borrarlo sino alla volta o alla soffitta, avendosi l' attenzione di costruire de' buoni rivestimenti alla porta ed alle finestre. Allora per valutare la carica necessaria, s' immagini di aversi un imbuto ordinario a prodursi, si prenda per linea di minore resistenza la distanza dal centro del fornello alla superficie esterna della torre; dippiù si supponga che la torre è tutta di fabbrica. L'effetto della mina accadendo in tutt'i sensi, sbarbica la torre circolarmente dalle sue fondamenta, ed è intieramente demolita.

Quando la torre è contigua a qualche altra muraglia, bisogna far saltare questa nel tempo stesso della torre, altrimenti si corre rischio di veder restare in piedi una parte della torre.

In una torre quadrata si può anche piazzare un solo fornello nel centro, e prendere per linea di minore resistenza la distanza da questo fornello alla superficie esterna; o pure metterne quattro agli angoli, che devono agire insieme; si prende ugualmente allora per linea di minore resistenza di questi fornelli la loro distanza dalla superficie esterna.

Alle volte per rispettare le vicine case si contenta di demolire una faccia o due della torre quadrata, o una porzione della torre circolare. Perciò bisogna minare nella spessezza del muro, che si vuol demolire, situando i fornelli negli angoli, per quanto è possibile, e nel mezzo della spessezza del muro. Se le volte od i tavolati formano unione fra le parti, che voglionsi abbattere e quella che si vuol far rimanere, bisogna tagliarle prima che si faccia scoppiare la mina.

Oltre la torre potrebbero esservi edifici vicini a demolire, o fabbriche adiacenti, allora bisogna sopraccaricare i fornelli, portandoli al quadruplo di quello, che dovrebbero essere, onde produrre effetti prodigiosi.

267. Per demolire un magazzino a polvere, bisogna stabilire i fornelli nel centro de' suoi pilastri e delle sue mura intermedie; ma se il tempo non permette di costruire questi fornelli, si mette la polvere ammucchiata nel mezzo del magazzino, senza borratura, e vi si attacca il fuoco per mezzo di un salciccione. Ecco il modo di determinare in tal caso la quantità della polvere. Si suppone che la fabbrica abbia da pertutto la stessa spessezza di quella de' pilastri; si calcola in seguito, secondo la lunghezza dello sviluppo, il numero de' fornelli, che bisognano per rovesciare un rivestimento della stessa spessezza e dello stesso sviluppo, supponendo questi fornelli situati dietro il rivestimento, e per conseguenza, dando la loro spessezza per linea di minore resistenza, la quantità di polvere che esigerebbero questi fornelli aumentata della metà, è quella che posta in mucchio potrà demolire il magazzino, dopo aver ben barricate le porte e le finestre.

Queste barricate si fanno scavando nelle facce delle porte e finestre, delle scannellature, nelle quali si fanno entrare a forza de' pezzi di legno, che si situano di traverso.

268. Il metodo precedente non è applicabile agli edificî, la cui superficie orizzontale interna oltrepassa i 150.^{m} (75.^{t}) quadrati. Bisogna aumentare tante volte la carica di uno de' fornelli, che han servito a determinare il mucchio di polvere, che l' aria del magazzino o edificio qualunque ha, per quanti 10.^{m} (5.^{t}) quadrati vi sono al dilà di 150.^{m} (75.^{t}).

Allorchè il magazzino è più lungo che largo, conviene distribuire la polvere in due o tre mucchi, situati a distanze presso a poco uguali in lunghezze, ed appiccarvi il fuoco simultaneamente per mezzo di salciccioni scompartiti.

269. Si possono anche demolire gli edificî scavandoli alla base, con lasciare de' pilastri di distanza in distanza, nella spessezza de' quali si praticano de' fornelli, che, mediante la loro esplosione, fanno demolire tutte le parti superiori, che i pilastri sostenevano ancora.

Un barile di 100 libbre di polvere situato all'aria aperta contro un muro di 0.^{m} 80 (2.^{pi} 4.^{po}) di spessezza, ed a 2.^{m} (1.^{t}) dal suolo, lo demolisce certamente per una estensione di 5 a 6 metri (2.^{t} 3.^{pi}, a 3.^{t}).

270. Finalmente quando si manca di polvere, si possono minare le mura al modo degli antichi: si scavano di distanza in distanza, lasciando de' pilastri; si puntella il muro in ciascuna apertura, e quando si è sicuro che è abbastanza sostenuto, si scavano i pilastri, che erano rimasti; dopo ciò si mette il fuoco a' puntelli, ed il muro crolla sotto il suo proprio peso. Acciò il crollamento succeda con sicurezza si fanno le parti superiori ed inferiori dello scavo inclinati in senso opposto, come l'indica la (fig. 90), giacchè allora questi piani inclinati venendo a poggiarsi l'uno sopra l'altro, determinano nella parte di avanti la caduta della parte AB.

271. Una cisterna, una colonna pubblica, una piccola torre potranno essere demolite mediante un solo fornello costruito sotto il centro della loro base, ed al quale si giunge mediante un pozzo, ed un ramo. Il fornello si carica in modo da produrre un imbuto, che abbraccia tutta la superficie della base dell'oggetto, che vuolsi demolire: la carica si calcola come se il fornello scoppiar dovesse in fabbriche ordinarie.

272. Si può pure demolire una cisterna con un cumolo di polvere, la cui quantità è determinata secondo il metodo del N.° 268. Questo mucchio di polvere si situa sopra una piccola zattera, o in una cassa, che si fa galleggiare sulla superficie dell'acqua: si appicca il fuoco mediante un salciccione racchiuso in un truogolo, o in un tubo, che sporge fuori la bocca della cisterna. Un pozzo è inutilizzato per mezzo di un barile di polvere di 150 a 200 libbre, che si sospende ad un puntello di legno messo attraverso del pozzo.

Quando i pozzi sono intagliati nella roccia, il miglior mezzo per inutilizzarli è di riempirlo di terra e pietre.

273. Per tagliare un ponte, si pratica nella spessezza di uno de' pilastri un piccolo T disposto in modo, che i due fornelli A dividano il pilastro in tre parti uguali, nel senso della sua lunghezza. Basta far saltare un pilastro per far crollare due archi, e qualche volta questa sola esplosione lo rovescia intieramente.

Se manca il tempo, locchè succede quasi sempre in guerra, si può, senza scavare due fornelli nel pilastro, tagliare il ponte: per ciò eseguire si costruisce una trincea traversale sul centro di uno degli archi, e per quanto si può profonda; si spandono in essa 3 a 400 libbre di polvere, la cui esplosione, abbenchè ad aria aperta, demolisce l'arco così preparato. L'esperienza è stata fatta sopra un ponte nel perfetto suo centro, di 8.^{m} 12 (4.^{t} 4.^{pi}) di larghezza d'arco, ed 1.^{m} 32 (4.^{pi}) di spessezza di volta; essa riuscì perfettamente.

È presumibile che se si potesse sospendere la polvere sotto l'entrata della volta, ve ne vorrebbe meno per produrre lo stesso effetto, giacchè l'esplosione allontanerebbe le curvature della volta stessa, mentre nel primo caso le chiude l'una contro l'altra, e se la carica non è bastante, la volta resta intatta.

FINE.

Digitized by Google

TAVOLA DELLE MATERIE.

Avvertimento dell' Autore IX
1.ª Regola generale 19
2.ª Regola generale 23
3.ª Regola generale 37
4.ª Regola generale 47
5.ª Regola generale 107

CAPITOLO 1.°

Principî generali relativi alle tracce 13

Sezione 1.ª Tracciato delle opere considerate isolatamente ivi
Profilo primitivo 14
Del dente, o Fleccia 18
Della lunetta 20
Del berretto di prete. 21
Del ridotto. 23
Tavola delle minime dimensioni per i ridotti. 29
Della fortificazione a stella 31
Del fortino ad otto punte. 32
Del forte bastionato 34
Sezione 2.ª Tracciato delle opere considerate collettivamente 38
§. 1.° Delle linee continue. 39
Delle linee a dente 41
Delle linee a coda di rondine 42
Della linea tenagliata. 43
Della linea a dente di sega. 44

Della linea a dente bastionata. 45
§. 2.° De' cambiamenti di direzione nelle linee continue 49
§. 3.° Delle linee ad intervalli. ivi

CAPITOLO 2.°

Principî generali relativi al rilievo. 54

Tavola de' profili delle opere di campagna . 58

CAPITOLO 3.°

Sezione 1.ª Mano d'opera 61
Profilamento ivi
Disposizione degli operai 65
Sezione 2.ª Costruzione de' rivestimenti 68
§. 1.° Rivestimento del parapetto. ivi
Rivestimento in fascine ivi
Rivestimento a graticcio 70
Rivestimento in zolle. ivi
Rivestimento in tavole, ed in tettole . . . 71
§. 2.° Rivestimento di scarpa 72
Sezione 3.ª Accessorî de' trinceramenti. 74
§. 1.° Barbette, berrette, e traverse. ivi
Delle barbette ivi
Delle berrette, e delle traverse 75
§. 2.° Passaggi, ponti di communicazione, e magazzini. 77
De' passaggi. ivi
De' ponti di communicazione. 78
De' magazzini di munizione 79
§. 3.° Delle cannoniere 80

§. 4.° Delle chiusure 81
Delle barriere. ivi
Del cavallo di frisia 82

CAPITOLO 4.°

Mezzi di accrescere la forza delle opere di campagna. 83

SEZIONE 1.ª Ostacoli. ivi
Delle tagliate. 84
De' buchi di lupo ivi
Delle inondazioni 85
De' piccoli picchetti. 87
De' triboli ivi
Dellle palizzate, e delle steccate. ivi
Delle fogate 90
SEZIONE 2.ª Difesa del fosso. 92
De' palancati ivi
Delle caponiere. 93
Delle gallerie a fuoco di rovescio 94
SEZIONE 3.ª Ridotti interni 95
De' cammini coperti 97
De' tamburi. 99

CAPITOLO 5.°

Delle fortificazioni applicate al terreno, e del defilamento. 100

SEZIONE 1.ª Della fortificazione applicata al terreno . . ivi
SEZIONE 2.ª Del defilamento. 105

CAPITOLO 6.°

Attacchi, e difesa de' trinceramenti 114

§. 1.° Attacco di un ridotto. ivi
§. 2.° Difesa di un ridotto 117
§. 3.° Attacco, e difesa delle linee. 121

CAPITOLO 7.°

Difesa de' corsi d' acqua. 122

SEZIONE 1.ª Delle teste di ponte, e dell' osservazione delle riviere ivi
Delle teste di ponte ivi
Osservazione delle riviere 127
SEZIONE 2.ª Delle inondazioni, e delle dighe. 129

CAPITOLO 8.°

Passaggi delle riviere 136

De' ponti militari 139

CAPITOLO 9.°

De' posti militari 142

Delle case da blocco, o ridotti di legno. . 155
Attacco di un villaggio trincerato 159

CAPITOLO 10.°

Degli accampamenti, o della castrametazione . . 162

Delle baracche 171

CAPITOLO 11.°

Riconoscenze militari ivi

Oggetto delle riconoscenze 175
Itinerarî 179
Mezzi di esecuzione per la riconoscenza disegnata. 180

CAPITOLO 12.°

Lavori di assedio 186

SEZIONE 1.ª Preliminari, approvisionamenti. ivi
SEZIONE 2.ª Cammini contro la piazza. 189
Della zappa. 192
Cammini sopra gli spalti 194
Delle batterie di breccia 196
Difesa del fosso. 197
Passaggio del fosso. ivi
Assalto. 198
SEZIONE 3.ª Attacchi irregolari. 199

CAPITOLO 13.°

Delle mine. 201

Delle mine. ivi
§. 1.° De' fornelli ordinarî ivi
Tavola delle cariche per i fornelli ordinarî 204
§. 2.° De' fornelli sopraccaricati 205
Tavola delle cariche per i fornelli sopraccaricati 206
§. 3.° Lavoro sotterraneo. 211
§. 4.° Carica, e borratura 219
§. 5.° Scompartimento de' fuochi. 222

CAPITOLO 14.

Demolizioni. 223

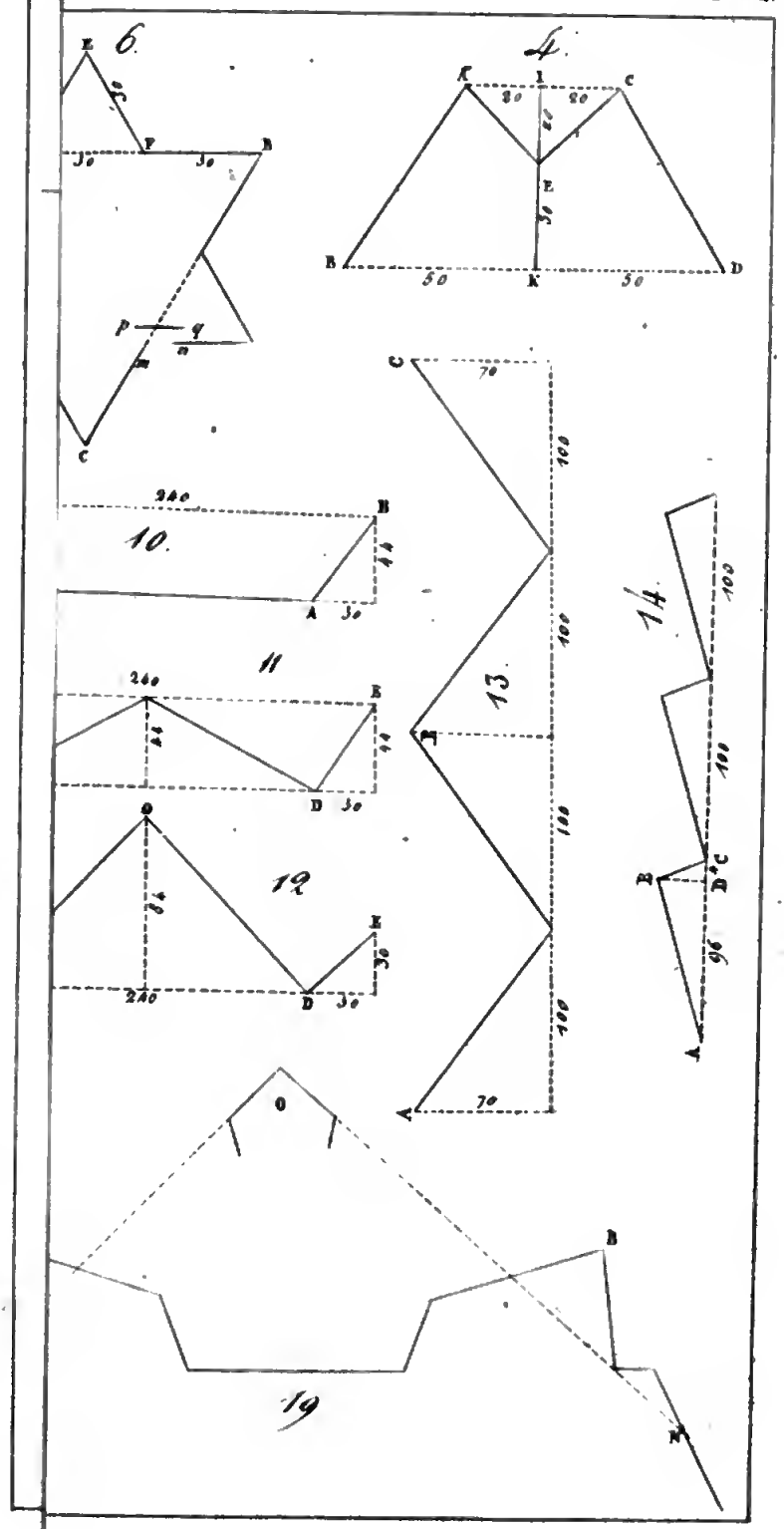
Fine della Tavola.

006328

ERRORI ESSENZIALI A CORREGGERSI

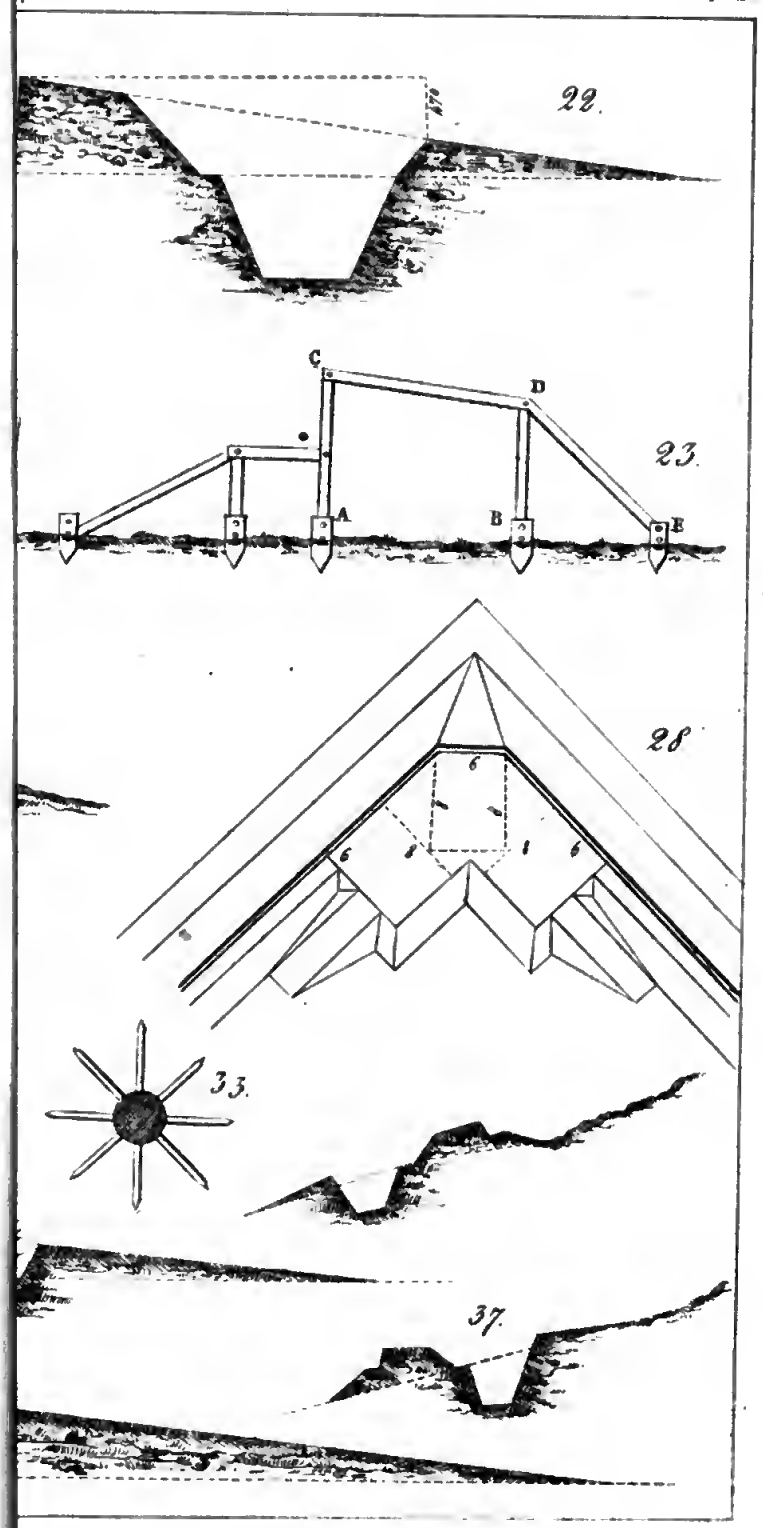
NEL MEMORIALE PE' LAVORI DI GUERRA.

Pag.ª	Verso	
14	24	(1.t 1.h 4.po) *si legga* (1.t 1.pi 6.po)
16	19	una per sola, *si legga*, per una sola
22	15	(1.t) *si legga* (10.t)
25	23	$(x-7)$ *si legga* $(x-7)^2$
26	16	$x^2+14x \times 49=6x$, *si legga*, $x^2-14x+49=6x$.
ivi	19	$x^2=-49$, *si legga*, $x^2-20x=-49$
ivi	21	$x^2-20x \times 100=100-49=51$, *si legga* $x^2-20x+100=100-49=51$
28	16	mezzo, *si legga* pezzo
30	33	non ne hanno, *si legga*, non hanno
33	18	g i, *si legga* gli
36	20	(110.m) *si legga* (100.m)
38	7	d fesa, *si legga*, difesa
39	1	da, *si legga*, dal
40	24	Chiesa, *si legga*, China
44	29	o da pertutto, *si legga*, da pertutto
50	11	si, *si legga*, se
ivi	11	li, *si legga*, gli
51	8	ordinariamenle, *si legga*, ordinariamente
71	25	tutto, *si legga*, tutte
76	27	un'attra, *si legga*, un'altra
98	20 e 21	fatta cortina, *si legga*, fatta sulla cortina
119	30	bacchine, *si legga*, banchine
120	8	e, *si legga*, o
130	2	(4.pi 8.p') , *si legga*, (4.pi 6.po)
ivi	8	(4.pi 8.po), *si legga*, (4.pi 6.po)
131	10	non meno, *si legga*, meno
132	31, e 32	sono solamente di, *si legga*, sono di
149	4	saso, *si legga*, caso
166	25	piccota, *si legga*, piccola
169	7	foro, *si legga*, loro
176	23	pease, *si legga*, paese
180	16	mettendov, *si legga*, mettendovi
198	3	piccoli, *si legga*, piuoli
202	19	tempo, *si legga*, lembo
ivi	32	4 8, 6, *si legga*, 48, 6
221	25	minaccia, *si legga*, miccia
ivi	32	parte, *si legga*, porta


6.
4.
10.
11
12
13.
14.
19

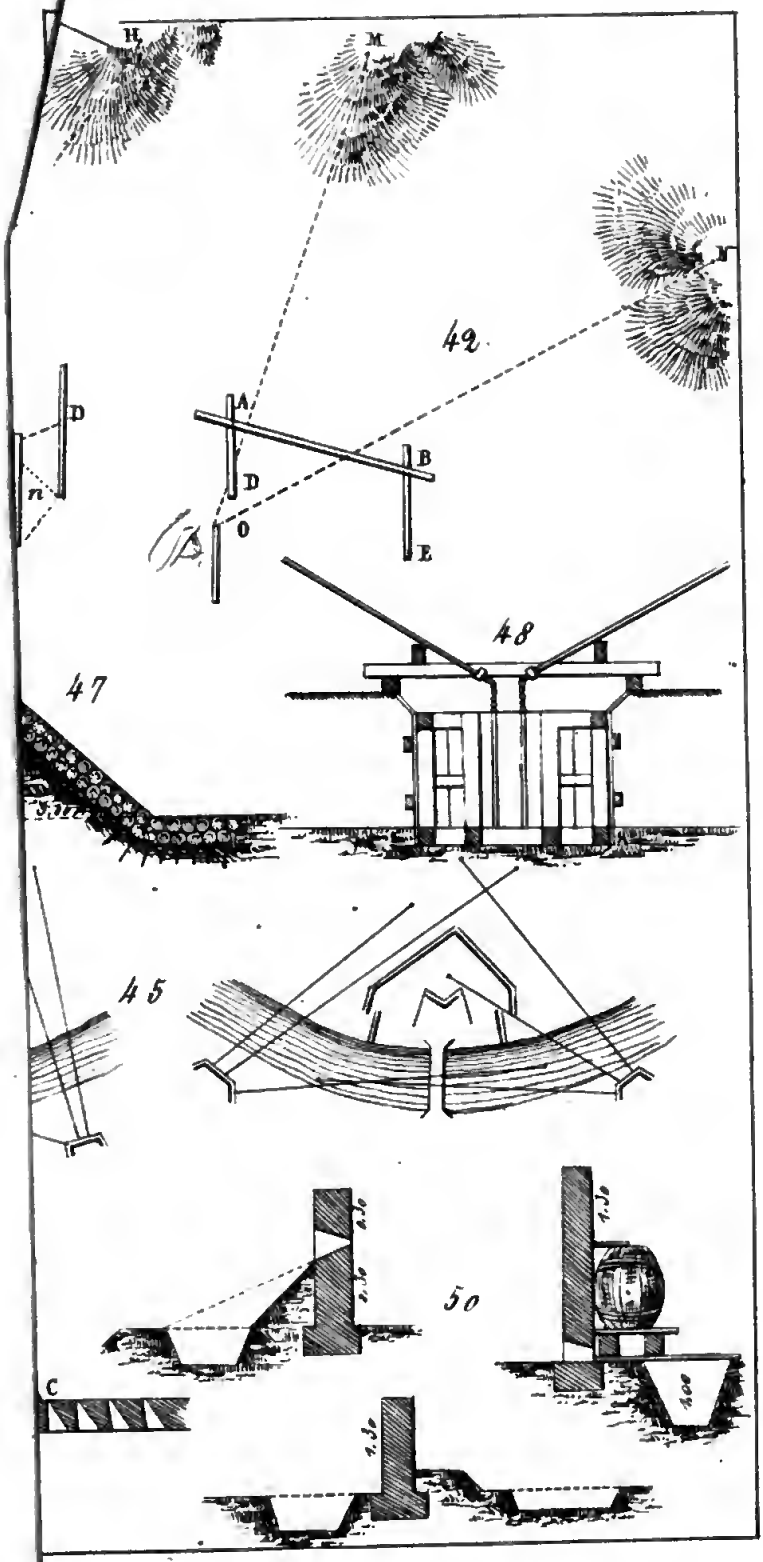
Digitized by Google

N°. 2

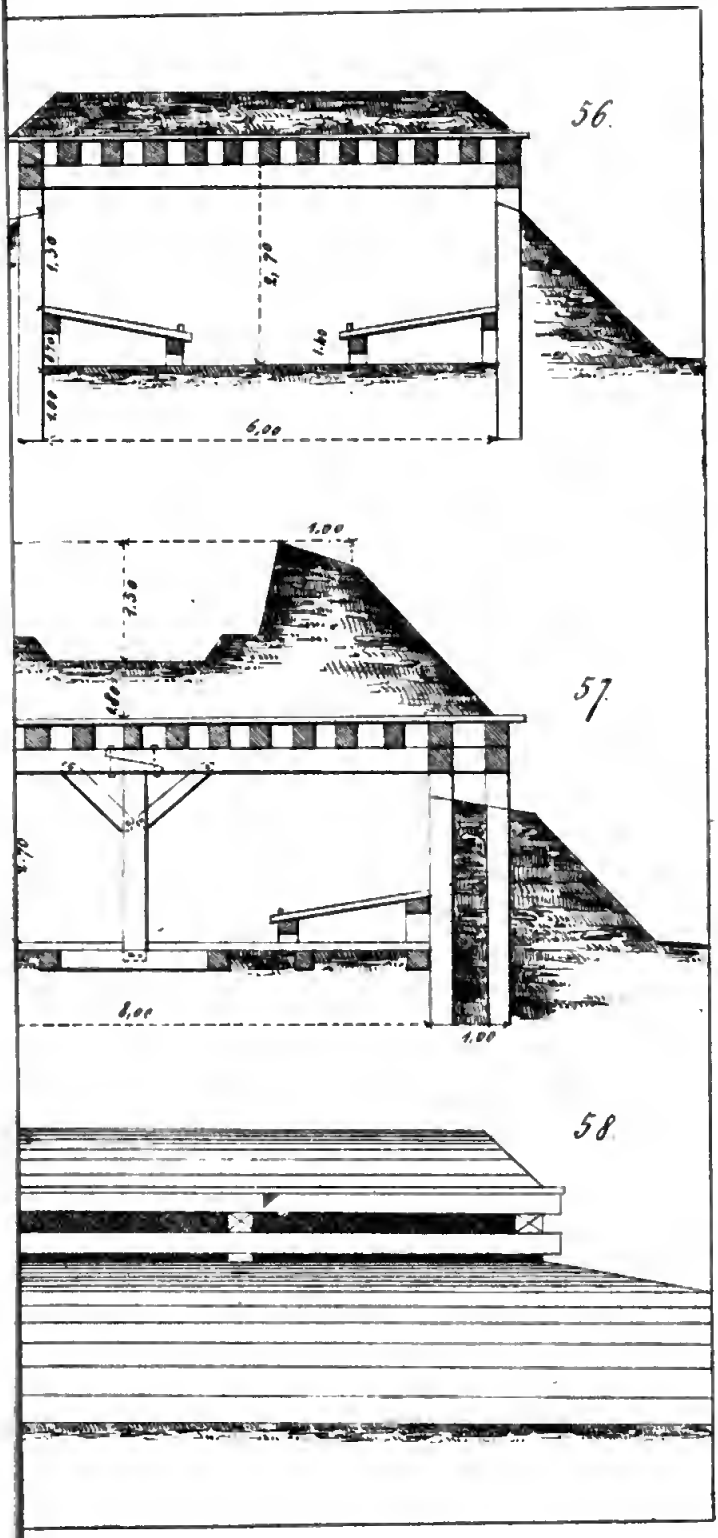


Digitized by Google

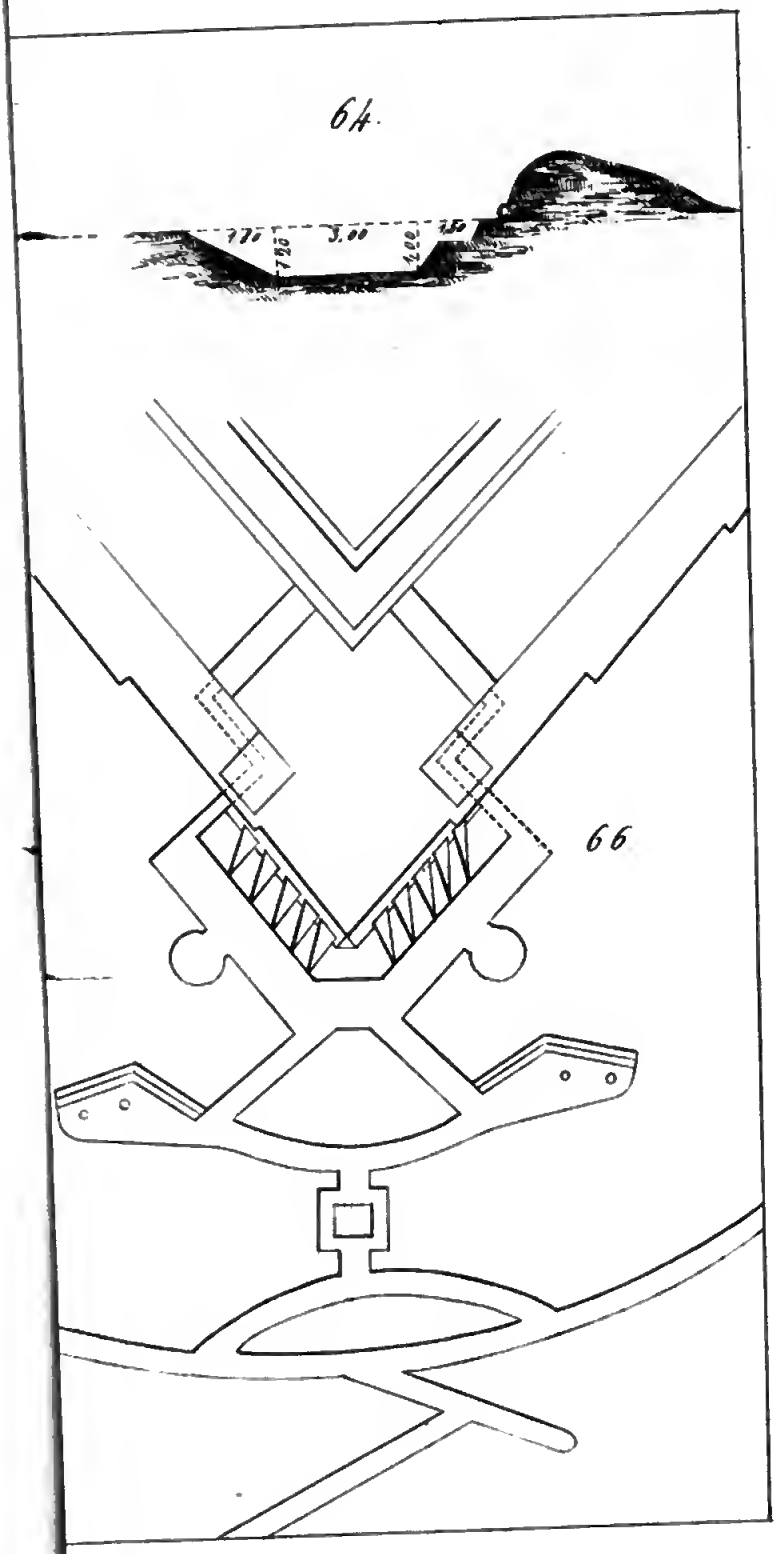
N.3.



N° 4

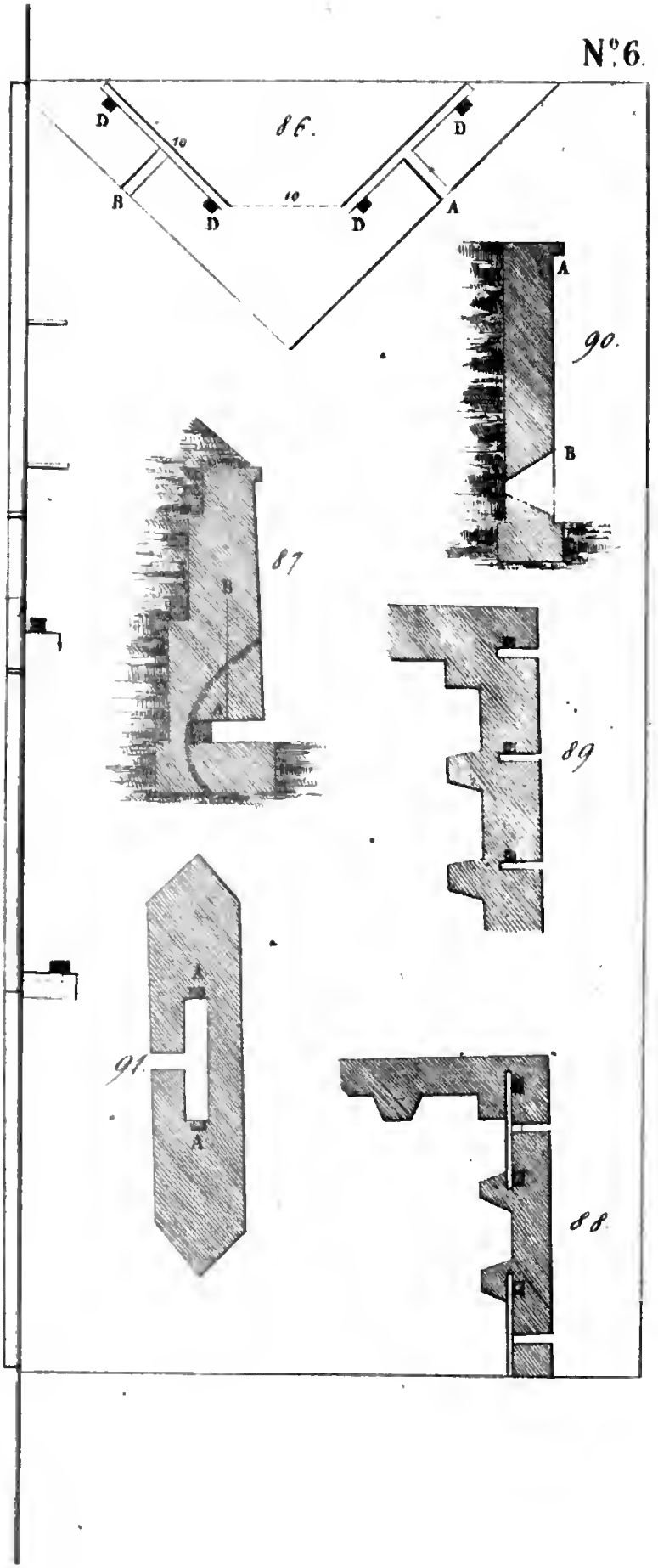


Digitized by Google


64.
66

Digitized by Google

N°.6.



Digitized by Google

Digitized by Google